TRAITÉ
SUR
LE SANG,
L'INFLAMMATION
ET
LES PLAYES D'ARMES A FEU.

Traduit de l'Anglais de JOHN HUNTER par J. DUBAR, Officier de Santé à l'Hôpital Militaire d'Ostende.

PREMIER VOL.



A OSTENDE.

Chez P. Sc[illegible] Imprim[illegible], [illegible] de la [illegible]publique. An VII.

TRAITÉ
SUR
LE SANG,
L'INFLAMMATION
ET
LES PLAYES D'ARMES À FEU.

INTRODUCTION.

Les pages suivantes, qui traitent de l'Inflammation, ont d'abord été écrites à Bellisle après la réduction de cette place en 1762, elles furent compilées d'après des notes et des mémoires d'observations faites pendant l'espace de douze ans de résidence à Londres. Durant ce tems je m'occupais de mon instruction sous le Docteur *Hunter*, et je l'aidai dans ses opérations. L'hiver j'étais principalement occupé à l'Amphithéatre, où je démontrai la

partie pratique de l'Anatomie; l'été je fréquentais les Hôpitaux.

En comparant ces observations avec nombre de cas de Playes accompagnées d'Inflammation pendant le siège de Bellisle, j'ai confirmé leur validité. Les Playes d'armes à feu étant très nombreuses dans cette place, je fus naturellement excité d'écrire mes idées sur ce sujet. Particulièrement pour montrer quelles étaient mes opinions sur l'Inflammation. Vers l'an 1770, lorsque je commençai mes démonstrations sur les maladies, l'Inflammation en fut le principal sujet, et depuis ce tems quoique j'aie beaucoup corrigé et augmenté cette matière, mes principes sont toujours les mêmes, pour distinguer les différentes espèces d'Inflammation et pour exprimer mieux mes propres idées, j'ai substitué aux termes employés communement, ceux qui m'ont paru être plus expressifs, et qui ont été adoptés depuis par plusieurs écrivains en medecine; les principes de cet ouvrage ont aussi eu le même sort, et même plusieurs Auteurs ont été fort libéraux, car ils ne se sont point contentés de prendre seulement quelques passages ou extraits, mais ils ont été jusqu'à plagier des démonstrations toutes entières, sous le prétexte spécieux qu'ils n'étaient point imprimés; et en faisant men-

tion de l'Auteur pour montrer leur candeur. Il paraît qu'ils ont considéré les démonstrations et lectures d'un Professeur, trouvées en manuscrit, comme une propriété dont ils pouvaient disposer, quoique leurs scrupules pour les droits d'autrui les auraient sans doute portés à être d'une opinion toute différente aux miennes si elles avaient été imprimées alors. Ces licences m'ont déterminé à publier cet ouvrage; non seulement parce que le public est intéressé à connaître toutes les différentes découvertes dans l'art de guérir, mais pour maintenir mes droits, et donner au public, dans une forme plus parfaite, un ouvrage qui a déjà paru mériter son attention, quoique mutilé; mon respect pour ce même public m'a empêché de le publier d'abord, ne sachant pas si le tems ou les circonstances m'auraient permis de le rendre parfait, j'espère que cet ouvrage aura le même succès que ceux que j'ai publié précédemment, et qu'il mettra en état non seulement d'écrire sur le même objet, mais qu'il rendra ceux qui étaient totalement ignorans sur cette matière capables de porter un jugement droit.

J'ai tâché autant que possible d'arranger cet ouvrage de manière à en former un système fort regulier, chaque partie étant absolument dépendante l'une de l'autre, et on peut le considérer

comme d'un genre neuf, n'étant que le fruit de l'observation, et dont les principes n'ont jusqu'ici été démontrés nulle part.

Je me suis souvent referé dans le cours de cet ouvrage, à des opinions particulières relatives à l'économie animale, ainsi il est nécessaire d'admettre ici une courte explication de quelques unes, afin que les idées et les termes qui y sont employés, puissent être mieux compris. Il y en aura cependant d'exceptées parce qu'elles appartiennent essentiellement au corps de l'ouvrage, ou sont si intimement liées avec lui qu'on les comprendra plus aisement en les traitant à leurs places.

J'ai porté mes observations sur la vie plus loin qu'elles ne l'ont été jusqu'à présent, car je crois qu'elle existe dans chaque partie du corps humain, pour les rendre susceptibles, de l'impression qu'excite l'action, si bien qu'il n'y a pas une partie qui ne soit douée de plus ou moins de ce principe vital; et qui n'agisse conséquemment selon la nature de ce même principe; et les impressions qui en résultent produisent par là une variété infinie dans l'action soit naturelle soit maladive. On n'est pas bien certain si ce principe vital existe également dans chaque partie de l'économie animale, mais si on en juge par la puissance de

l'action, on pourra s'en assurer jusqu'à un certain point; l'état pathologique semblerait propre á éclaircir cette matière; mais jusqu'à quel point, la résistance à la maladie, et la puissance de s'en guérir (*) dépendent de la puissance de la vie seulement ou de celle de l'action, c'est ce que je ne puis déterminer au juste; mais je crois qu'on peut assoir comme une règle, que les parties qui sont le plus douées de cette action résistent aux maladies plus fortement, et que dans un état pathologique, elle parviennent plus promptement à un état de guérison.

§. I. *Des actions lesées, incompatibles les unes avec les autres.*

Comme je prends chaque fonction du corps, soit universelle ou partielle, pour une action, il me paraît qu'il est impossible que deux actions ayent lieu simultanément et dans la même partie : les opérations du corps humain sont dans ce cas les mêmes que le mouvement ou l'action des autres corps. Il résulte naturellement de ce principe que deux différentes Fièvres ne peuvent exister en même

(*) C'est le vis medicatrix naturæ.

tems dans une même constitution, ni deux maladies locales dans la même partie. Beaucoup de maladies locales, qui ont des dispositions totalement différentes entr'elles, mais dont les apparences sont exactement les mêmes, ont été prises par les uns pour une espèce particulière, par d'autres pour un genre différent, et par d'autres encore pour une complication de deux maladies; par exemple, quand la maladie vénérienne attaque la peau, elle paraît sous la même forme que celle que l'on appelle *maladie scorbutique et vicè versa*, ainsi elles sont souvent supposées être mixtes, et exister ensemble dans la même partie, conséquemment les dénominations de vénérien-teigneux, vénérien-galeux, goutteux-rheumatique, d'après mon principe, sont impropres : en ce qu'elles impliquent une union qui ne peut réellement exister.

On a allégué contre cette opinion qu'un malade pouvait avoir les cérouelles, la teigne, la vérole, la petite vérole, etc. en même tems, ceci est vraiment possible, mais deux de ces maladies ne peuvent exister ensemble dans la même partie, car avant que l'une d'elles puisse occuper la place de l'autre, cette autre doit être premièrement détruite, ou céder à celle-ci, et reparaître après; lorsqu'une constitution est

susceptible d'acquérir une maladie, cela ne l'empêche pas d'être susceptible d'en acquérir d'autres. Je puis concevoir qu'un homme soit très susceptible d'acquérir toutes les maladies qui attaquent le corps humain, quoique cela ne soit pas probable; car je crois qu'une susceptibilité est en quelque sorte incompatible avec une autre, de la même manière que l'incompatibilité entre deux actions, quoique dans un genre moins strict.

Un homme peut avoir la maladie vénérienne et la petite vérole en même tems, c'est-à-dire qu'une partie peut être attaquée par le virus vénérien, et la petite vérole se manifester en même tems, mais pas dans la même partie. Dans deux maladies éruptives, où chacune est la suite nécessaire d'une fièvre, et où elles paraissent naturellement toutes deux après la fièvre presqu'à la même distance de tems, il serait impossible que les deux eussent leurs éruptions respectives, même dans différentes parties, parce qu'il est impossible que les deux fièvres précédentes ayent été co-existantes.

D'après ce principe je puis avancer les problêmes suivans. — L'inoculation manquée, et la puissance de résister à beaucoup d'autres infections, ne vient elle pas de l'existance d'une

autre maladie qui rend le systême incapable de prendre une autre action?

La grande différence du tems depuis l'application de la cause jusqu'à l'invasion de la maladie, ne dépend elle pas dans bien des cas de la même cause? Par exemple, une personne est inoculée, et l'inflammation de la petite playe faite en inoculant n'est point encore manifestée au bout de quatorze jours, comme je l'ai vu plusieurs fois; cette déviation de la marche naturelle de la maladie ne doit elle pas être attribuée à l'existance d'une autre maladie dans le systême au tems de l'inoculation?

La cessation momentanée ou la guérison de quelques maladies ne dépend elle pas du même principe, que celle d'une gonorrhée, par une fièvre?

Je vais rendre ce principe évident par une des nombreuses observations que j'ai été dans le cas de faire : le jeudi 16 mai 1775, j'inoculai un enfant, et j'observai que les piqueures que j'avais faites, étaient passablement grandes, le 19 il parut avoir pris l'infection, une petite inflammation ou rougeur paraissant autour de chaque ouverture, ainsi qu'une légère enflure, le 20 et 21 l'enfant eut la fièvre, mais je déclarai que ce n'était pas la fièvre variolique,

parce que l'inflammation n'avait fait aucun progrès depuis le 19. Le 22 une éruption considérable de la rougeole apparut, et les playes des bras parurent reculer, en ce que l'inflammation diminua.

Le 23 il était plein de rougeole; mais les ouvertures aux bras étaient dans le même état que le jour précédent.

Le 25 la rougeole commença à disparaître, le 26 et 27 les playes recommencerent à paraître rouges, le 29 l'inflammation augmenta, et il y avait un peu de matière formée. Le 30 il eut la fièvre, la petite vérole parut, au tems ordinaire, suivit sa marche naturelle et se termina favorablement.

§. II. *Des parties qui sont susceptibles de maladies particulières.*

Il y a des parties qui sont plus susceptibles que d'autre d'acquérir differentes espèces de maladies. Les poisons attaquent différentes parties du corps, comme si elles leurs étaient assignées, ainsi la peau est attaquée parce qu'on appelle vulgairement éruptions scorbutiques, ainsi que par beaucoup d'autres maladies ; elle est aussi le siège de la petite vérole et de la

rougeole ; la gorge est le siège de l'action dans l'hydrophobie et dans la quinte-toux, le systême absorbant spécialement les glandes sont plus susceptibles de scrophule que les autres parties du corps, les mammelles, les testicules et les glandes conglomerées sont communément le siège du cancer, la peau, le nez et la gorge sont plutôt affectés du virus vénérien que les os et le périoste, qui cependant en sont affectés plutôt que beaucoup d'autres parties, particulièrement les parties vitales qui peut-être ne sont point du tout susceptibles d'être attaquées de cette maladie ; ces différences penvent venir de la nature des parties elles-mêmes, ou de quelques circonstances régulières qui agissent comme une cause existante.

§. III. *De la Sympatie.*

Il n'est pas nécessaire de donner une définition de la Sympatie, car la généralitée entend fort bien si on l'applique à l'esprit et les gens de l'art si on l'applique au corps. Dans l'esprit elle est referée aux objets externes, elle dépend de l'état des autres, et son principal usage est d'exciter un vif intérêt pour les malheureux, l'esprit du spectateur prenant alors presque les mêmes impressions que celui du souffrant et le portant à le soulager et le consoler ;

ainsi, c'est une des principales sensatious sociales, et par beaucoup d'opérations utiles, elle porte le genre humain à l'union; dans le corps la Sympatie n'est qu'interne, et relative au corps lui même, et elle n'est pas si évidente que la Sympatie de l'esprit, quoique dans certains cas nous puissions voir ses effets. Elle est ou naturelle ou contre nature : c'est celle contre nature que je considere maintenant, je divise la Sympatie du corps en deux genres, l'universelle et la partielle.

Par la Sympatie universelle j'entends celle où tout le systême sympatise avec l'action, ou la sensation d'une partie, par la Sympatie partielle celle où une ou plusieurs parties distinctes sympatisent avec quelque action ou sensation locale. Les Sympaties universelles varient dans les différentes maladies; mais celles qui sont causées par un vice local, sont au nombre de trois. La Symptomatique, la Nerveuse et la Fièvre hectique, la Fièvre symtomatique est l'effet immédiat de quelque maladie locale, et par conséquent c'est une Sympatie universelle, venant d'une cause locale; la Nerveuse n'a pas de forme, ni de dégrés déterminés sur la maladie primitive, comme le délire, le spasme, de presque tous les genres et dans toutes les parties, le tetanos, etc. La

Fièvre hectique est aussi une Sympatie universelle accompagnée d'une maladie locale, que la constitution est incapable de surmonter, celles-ci seront traitées plus au long, lorsque je décrirai leurs causes.

Je divise la Sympatie partielle en trois espèces, l'éloignée, la contigue, et la continue.

La Sympatie éloignée est celle où il ne paraît aucune connexion visible de parties qui puisse rendre raison de ses effets. Dans cette circonstance il y a communement une sensation dans le sympatisant qui paraît être illusoire et produit une fausse sensation à l'esprit sur le siège de la maladie telle que la douleur à l'épaule dans l'inflammation du foye.

La Sympatie contigue est celle qui paraît n'avoir d'autres connexions que celle que forment le contact des parties séparées ; par exemple, quand les parties contenues sympatisent avec les parties contenantes, tels que les intestins et l'estomac sympatisant avec les tegumens de l'abdomen, les poumons avec les parois de la poitrine, la cervelle avec le crane, et les testicules avec le scrotum.

La Sympatie continue est celle où il n'y a point d'interruption de parties, et où elle est

continuée du point irritant comme d'un centre, de maniere à se perdre graduellement en divergeant à proportion de la distance, celle-ci est la plus commune de toutes ; nous en avons un exemple dans le progrès de l'inflammation lorsqu'elle s'étend, et nous aurons occasion d'en parler souvent dans le cours de ce Traité.

§. IV. *De la Mortification.*

La Mortification est de deux genres, l'une sans inflammation et l'autre précédée par elle ; mais comme tous les cas de mortification qui seront mentionnés dans cet ouvrage, seront tous du second genre, je bornerai mes observations à cette seule espèce. Je considére l'inflammation comme une augmentation d'action de cette puissance vitale que chaque partie possède naturellement ; et au moins dans les vraies inflammations elle est probablement accompagnée d'augmentation de puissance, mais dans l'inflammation qui se termine par la mortification, il n'y a point d'augmentation de puissance, mais une diminution ; celle-ci lorsqu'elle est accompagnée d'augmentation d'action, devient la cause de Mortification, en détruisant l'équilibre qui doit subsister entre la puissance et l'action dans chaque partie. Il y a aussi des Mortifications précédées d'inflammations,

qui ne viennent pas entièrement de cette cause ; mais qui plutôt semblent avoir quelque chose dans leur nature qui les porte à se mortifier ; de ce genre sont le charbon, et les escarres formées pas les pustules de la petite vérole.

Si cette déscription de la Mortification ne provenant d'aucune autre espèce de maladie, est juste ; il ne sera pas bien difficile d'établir les moyens curatifs, mais avant d'en parler, jettons un coup-d'œil sur la méthode qui a été recommandée jusqu'à présent ; et voyons jusqu'où elle s'accorde avec notre théorie ; il est évident d'après la pratique générale, qu'on a considéré la faiblesse, mais il est évident aussi qu'on n'a pas fait attention à l'action augmentée, et par conséquent le but général a été d'augmenter l'action pour obvier à la faiblesse. On a donné le Kina, la confection Cardiaque, la Serpentaire, etc. comme le cas semblait l'exiger ou la constitution la supporter ; par ces moyens on a produit une apparence de forces artificielles et momentanées pendant que c'était seulement une augmentation d'action. Les Cordiaux et le Vin, d'après les principes sur lesquels on se fondait pour les administrer, étaient prescrits avec raison, mais de fortes raisons m'engagent à les rejetter, principalement la vertu qu'ils ont d'augmenter

l'action, sans donner de force réelle. Les puissances du corps par ce traitement, diminuaient peu à peu dans la même proportion qu'elles avaient été d'abord augmentés, et rien de bon n'en pouvait résulter, mais beaucoup de mal. Dans tous les cas, car si on laisse diminuer les puissances au-dessous d'un certain point, elles sont irrécuperables.

Le traitement externe a été aussi absurde que l'interne, on a fait des scarifications jusqu'au vif pour y appliquer des stimulans et des antiseptiques, tels que la Térébentine, les Aromates les plus chauds et quelques fois les Huiles essentielles, les Fomentations ont aussi été employées comme étant d'une chaleur égale à celle vitale, mais la chaleur augmente toujours l'action, et ainsi devrait être à propos pour ce cas, car de l'autre côté le froid diminue la puissance quand il est porté trop loin, mais en premier lieu il diminue l'action. Les stimulans sont aussi préjudiciables où l'action est déjà trop violente.

D'après les principes que je viens de donner, le Quinquina est le seul remède connu sur lequel on puisse se fier, en ce qu'il augmente la puissance et diminue le dégré d'action. Dans beaucoup d'occasions l'Opium peut rendre de

grands services, en diminuant l'action quoiqu'il ne donne pas de force réelle, j'ai vu des bons effets en résulter, tant donné intérieurement en grandes doses qu'appliqué sur la partie, il est bon aussi qu'on entretienne les parties dans la fraicheur, et que les applications externes soient froides.



PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE PREMIER.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DU SANG.

COMME le ſang joue un très grand rôle dans l'inflammation, ou au moins en eſt très affecté, en ce que ſon apparence eſt un des ſignes ou ſymtomes de ſon exiſtance, et comme le ſang eſt un point eſſentiel pour moi dans la théorie de l'inflammation, je commencerai mon Traité par l'histoire naturelle de ce fluide, duquel une exacte connaiſſance eſt très néceſſaire, car ce qu'on en a dit jusqu'ici, peut à peine expliquer aucun de ſes uſages dans le corps en ſanté ou de ſes altérations dans les maladies.

Le cœur et les vaiſſeaux ont une part active dans l'inflammation, et leurs ſtructures et leurs actions n'ayant pas encore été bien connues, j'ai joint à l'hiſtoire naturelle du ſang, la déſcription du cœur et des vaiſſeaux enſemble avec leurs actions dans la machine en ſanté, et à laquelle

est ajouté un usage des vaisseaux absorbants jusqu'ici inconnu.

Chaque action naturelle du corps dépend pour être parfaite d'un grand nombre des circonstances, ainsi nous devons conclure que toutes les variétés des actions combinées sont établies quand on est en santé et bien disposé, mais ceci n'a pas lieu dans l'état de maladie, car elle consiste au contraire dans le manque de cette combinaison, et cet état conséquemment varie, selon les circonstances desquelles je vais donner les plus frappantes.

L'inflammation doit avoir une cause existante, et cette cause produira un effet dans une circonstance qui n'aurait pas lieu dans une autre. Je suppose d'abord une injure accompagnée de telle circonstance qui ne produise point d'inflammation, ce qui formera un contraste évident avec celles qui peuvent la produire les deux effets contraires s'appuyant mutuellement l'un l'autre ; mais comme l'inflammation est une action générale des vaisseaux dans les maladies, et qu'elle est de différens genres ; je donne d'abord une courte déscription de plusieurs des sortes d'inflammations les plus communes, et qui d'elles même expliqueront le reste.

Le monde a été divisé généralement en solide et en fluides ; ces deux manières d'être étant

les seules différences essentielles que nous soyons capables d'observer. La matière paraît passer de l'un de ces états à l'autre, mais avec ces restrictions, qu'aucune espèce de matière ne peut acquérir la forme solide sans avoir primitivement passée par l'état de fluide, ni aucun changement ne peut se faire dans un corps solide sans être formé ou suspendu dans un fluide : le corps humain vivant est sujet à ces lois, car toutes les parties solides animales ont été d'abord fluides, et étant devenues solides, servent de receptacles à d'autre fluides desquels les solides peuvent se renouveller ou s'accroitre.

Les solides de l'animal, quoique formé de la même espèce de matière, different cependant considérablement par leurs structures, et cette variété a lieu plutôt dans certains animaux que dans d'autres, mais le fluide animal dans son état naturel n'a qu'une seule apparence, c'est celle du sang ; il y a certaines parties animales qui, quoique presque point solides, sont cependant regardés comme solides, parce qu'ils sont fixes dans leurs situations et appropriés à quelqu'action locale. Quelques unes même agissent sur les fluides (qui dans un certain dégré sont passives dans tous les animaux) et en disposent même pour quelqu'emploi particulier dans l'économie animale de la même manière que font ceux que l'on appelle solides dans les ani-

maux. De cette ſorte ſont les parties gélatineuſes dans la plupart des animaux marins de la claſſe inférieure, telle que la Meduſe, l'humeur vitrée de l'œil, etc. il paraît qu'il exiſte une ſympatie intermédiaire, être la partie ſolide et la partie fluide animale déſignée par la nature pour leurs ſupport mutuel dans la maladie, lorsque les ſécretions ne fourniſſent point aſſez abondamment, les ſolides y ſuppléent, et le malade devient maigre; de ceci il réſulte que les fluides demandent plus d'attention même que les ſolides.

Cette partie fluide de l'animal eſt le ſang, et dans les animaux que nous connaiſſons les plus il eſt d'une couleur rouge, on a toujours fait grande attention à la nature et à l'apparence du ſang dans les maladies en ce qu'il eſt plus propre à montrer la nature de la maladie étant tiré du corps; qu'aucun ſolide, et en ce qu'il ſubit des changemens que les ſolides ne peuvent ſubir, quelques uns de ces changemens ſe font par la ſéparation de quelques parties qui étaient unies, mais comme le corps eſt rarement dans une ſanté parfaite, nous pouvons rarement tirer deux fois du ſang de la même qualité à une perſonne, quoiqu'elle ne paraiſſe pas ſenſiblement malade, ces variétés doivent être mentionnés dans l'hiſtoire du ſang, quoiqu'elle ſoient quelque fois les plus légers ſimp-

tomes que l'on rencontre dans les maladies ; car la maladie jette assurement une grande lumière sur l'histoire naturelle du sang, et les changemens qu'il subit doivent certainement avoir porté les gens de l'art à le considérer avec attention.

Les seules connaissances, cependant, que l'on a des différences qui existent dans le sang, ne viennent que de ces variétés dans les changemens spontanés qu'il subit lorsqu'il est extravasé, et encore ne paraissent-ils pas toujours affecter la nature réelle du sang, car l'animal souvant reste en santé pendant qu'ils ont lieu.

Le sang se ressemble probablement dans tous les animaux, comme un muscle dans un animal est pareil à un muscle dans un autre, avec cette différence que quelques animaux n'ont pas cette partie qui lui donne la couleur rouge, mais les autres parties telles que la lymphe et le sérum sont les mêmes en tous.

La transfusion du sang d'un animal dans les veines d'un autre, prouve jusqu'à un certain dégré l'uniformité de sa nature, car aussi loin que ces expériences ayent été portés, il n'y est resulté aucun changement.

Nous acquérons ordinairement une connaissance superficielle sur les objets naturels par l'occasion fréquente qu'on a de les observer,

et une attention un peu plus profonde nous donne une idée assez parfaite de leurs principes généraux, il en est de même par rapport au sang.

Le sang est de couleur rouge dans un grand nombre d'animaux, et fluide lorsqu'il circule dans un corps vivant. On sait qu'il se sépare en plusieurs parties lorsqu'il est hors du corps, et qu'une portion devient solide; on sait aussi que lorsqu'un animal en est privé d'une certaine proportion, il meurt; on le regarde d'après ce comme très précieux et comme constituant la vie de l'animal. Le sang ainsi que les autres parties qui paraissent d'une grande utilité, a attiré l'attention des hommes comme objet de curiosité seulement, de là, plusieurs ont procédés à des perquisitions plus critiques sur sa nature et ses propriétés, et à donner une plus grande étendue à cette matière, les Chimistes et les Physiciens y ont beaucoup contribués, en ce que ces connaissances devaient nécessairement être utile au progrès de leur art. Mais l'usage fréquent que l'on fait de la saignée dans les maladies, a amené l'occasion d'observer tous les principes du sang presqu'assez souvent pour qu'on ait pu se passer des autres procédés.

Dans les animaux pourvus de sang rouge, on peut adopter deux manières de l'observer; l'une regarde le sang lorsqu'il circule que sa

couleur rend son mouvement visible et donne une idée de la circulation dans les petits vaisseaux. Les accidens, les opérations et la connaissance anatomique des vaisseaux dans lesquels le sang est contenu, ont en même tems aidés à prendre une idée plus juste de son mouvement dans les gros vaisseaux. L'autre en l'examinant lorsqu'il est hors du corps, nous met à même d'observer ce qui est relatif à ses changemens spontanés et aux séparations qui s'y font, et la propriété apparente de chacune de ses parties; ses propriétés chimiques peuvent aussi être connues par ce second moyen, sans cependant jetter un grand jour sur la nature de ce fluide même.

Le sang est appellé fluide parce qu'on le trouve toujours tel dans les vaisseaux de l'animal vivant, et lorsqu'il subit les lois de la circulation : mais il ne l'est pas naturellement sous tous les rapports, car lorsqu'il ne circule plus, une partie devient essentiellement solide, la fluidité n'étant nécessaire qu'au moment de la circulation, pour son mouvement, sa distribution et les separations des parties qui en émanent. S'il n'était pas fluide il ne pourrait pas être envoyé dans les tubes flexibles et distribué à toutes les parties du corps, il ne pourrait pas être divisé en portions et passer dans les vaisseaux capillaires, ni admettre les sépa-

rations variées de ſes parties, qui ſont deſtinées à réparer les pertes et à accroitre les parties dans tout le corps, il ne ſerait pas propre non plus à fournir les différentes ſecrétions, ni être rapporté au cœur. (*)

La couleur rouge du ſang eſt produite entièrement par une matière de même couleur infuſée dans ſa ſubſtance, mais qui n'eſt pas commune à tous les animaux, le ſang produit une grande variété de changemens, et demande beaucoup plus de procédés pour pouvoir déterminer ſa nature et ſes propriétés, que les ſolides. Ceci vient en quelque ſorte de ſa fluidité, car dans cette forme il n'eſt pas encore parvenu à ſon état de perfection, et n'eſt que la ſubſtance qui fournit les matériaux avec leſquels les ſolides doivent être produits et augmentés.

(*) La diſtribution de l'eau de la mer peut donner une idée du ſyſtême artériel, et les rivières qui s'y déchargent une idée du ſyſtême veineux, mais leurs effets ſont différens, car la terre travaille entièrement ſur ſes propres matériaux, les eaux emportant continuellement la terre d'une place à une autre, anticipant ſur le continent et laiſſant l'Océan à leur place, et de l'autre côté levant des continents hors de la mer, tandis que le mouvement animal ſe fait par des matières étrangères, qui ſont introduites de tems à autre dans le ſyſtême.

La chaleur, dans le corps animal, principalement dans ceux qu'on appelle chauds, est considérée comme dépendante entièrement du sang, ou au moins comme y étant liée, autant qu'à aucune autre partie du corps, (*) comme j'aurai occasion de parler de l'augmentation de chaleur dans l'inflammation, on devrait espérer que j'essayerais de demontrer ce principe dans l'histoire naturelle du sang ; cependant je ne m'étendrai pas beaucoup sur ce sujet, car les théories et les observations que l'on a faite jusqu'à présent, ne m'ont point assez convaincues, et je crois qu'aucune même ne s'accorde parfaitement avec les circonstances que l'on peut observer dans ce cas.

§. I. *De la masse du Sang composée de différentes parties.*

Le sang circulant dans ses vaisseaux, paraît à l'œil être une masse homogene, mais lorsque passant dans les vaisseaux extremement fins, toutes ses parties visibles se separent, alors vu avec

(*) De là les dénominations d'animanx à sang chaud et à sang froid, mais on devrait plutôt y substituer celle d'animaux, d'une chaleur permanente dans toutes les atmosphères ; et ceux d'une chaleur variable dans les différentes atmosphères.

le microscope on n'apperçoit que des globules mouvans dans ces vaiſſeaux.

Dans cet état les autres parties nommées la lymphe coagulable et le ſérum ſont inviſibles, et ne peuvent être diſtinguées, en ce qu'elles ſont transparantes et que les globules ne le ſont pas. Parlant ſtrictement elles ne conſtituent point une partie de fluide, mais ſont ſeulement renfermés dedans. Ces globules étant d'une couleur rouge, donnent cette couleur au ſang, et ſont appellés ſa partie rouge, ils ne ſont pas toujours de la même teinte de rouge étant en maſſe, ceci vient probablement de ce que chaque globule change de teinte. Le ſang de quelques animaux eſt depourvu de ces globules, et eſt tout-à-fait transparant, c'eſt-à-dire beaucoup plus que la partie la plus transparante du ſang rouge avec lequel il eſt analogue; ainſi la couleur rouge n'eſt pas eſſentielle pour conſtituer du vrai ſang; et je crois que la teinte de couleur légère qu'il y a dans le ſang indépendamment des globules, vient de la diſſolution de quelque matière dans la partie ſéreuſe; le ſang eſt un peu ſalé et d'un goût particulier, ſi bien qu'on peut diſtinguer lorsqu'on a du ſang dans la bouche.

Voilà les principales obſervations qu'on puiſſe faire ſur le ſang circulant ou dans ſon état de fluidité, mais comme une de ſes parties dans certains cas devient ſolide, ou comme on dit

ordinairement le coagule, les parties distinctes sont alors évidentes, car dans cet état il se sépare en deux parties, dont l'une est le coagulum et l'autre qui s'en sépare reste fluide; mais la couleur rouge reste au coagulum, ce qui prouve seul que le sang est formé de ces différentes parties. Les parties separées du sang ont été nommés, d'après leurs propriétés apparentes, l'une la lymphe coagulable, l'autre la partie sereuse, et la partie rouge a été nommée les globules rouges, mais d'après une connaissance plus exacte des différentes parties de ce fluide nous verrons que ces dénominations n'expriment aucune de leurs propriétés,

Le terme de *lymphe coagulable* n'exprime point sa propriété, car cette expression est inhérente avec la lymphe elle-même; et beaucoup de substances sont capables de se coaguler quoique point spontanement, mais par des moyens chimiques. Par exemple, la chaleur coagule la partie farineuse des végetaux, et ainsi forme une pâte et un mucus. L'esprit de vin coagule beaucoup de substances animales; l'acide coagule le lait, etc. ainsi le terme que l'on devrait employer pour exprimer cette propriété du sang, devrait être telle quelle exprime la puissance inhérente de se coaguler soi-même: et peut-être *lymphe coagulante* pourrait être appliqué plus à propos que *lymphe coagulable*; et cette épithete

devrait être reſervée aux fluides qui demandent des procédés chimiques pour produire cet effet. La partie ſereuſe eſt de ce genre, car j'ai découvert que ce fluide était compoſé de deux parties, et on peut s'en aſſurer au moyen des différentes cauſes de la coagulation.

Il eſt peut-être impoſſible de découvrir les différentes propriétés, et les uſages des différentes parties qui compoſent le ſang dans le corps, et très difficile de déterminer s'ils agiſſent ou ſont employées conjointement pour produire leur effet, mais il exiſte des propriétés viſibles, qui nous portent à croire, que les parties particulières du ſang ſont deſtinées à compoſer des parties ſolides particulières, que l'on trouve poſſéder des propriétés de même nature que les différentes parties du ſang.

§. II. *De la Coagulation et de ſes effets.*

Nous conſidérons la coagulation en premier lieu, parce que c'eſt le premier changement que l'on obſerve dans le ſang lorsqu'il eſt hors des vaiſſeaux, et que même il ſe coagule, quoique la fluidité ſoit néceſſaire pour rendre le ſang capable de circuler, la coagulation n'eſt pas moins néceſſaire lorsque l'on doit en diſpoſer hors de la circulation, et même dedans le corps, et ainſi elle merite d'être conſidérée

avec attention. On apprendra, je crois beaucoup plus, fur l'ufage du fang dans l'économie animale, par fa coagulation, que de fa fluidité. La coagulation du fang hors de la circulation femblerait être étrangère à la vie, cependant la vie n'aurait pas lieu fans elle, car toutes les parties folides du corps étant formées du fang, cette formation ne pourrait avoir lieu s'il n'exiftait un puiffance coagulatrice dans ce même fang; dans beaucoup de maladies le fang eft coagulé en partie dans le corps vivant, même dans les vaiffeaux. Mais plus fouvent lorsqu'il eft extravafé. La coagulation n'appartient pas à la maffe entière du fang, mais à cette partie que j'ai appellée *lymphe coagulante*, laquelle durant cette action fe détache de la partie fereufe.

Il n'eft pas aifé de déterminer fi la maffe entière du férum eft une partie diftincte du fang, parce qu'on a pas encore de moyens de la feparer de la lymphe coagulante, tandis qu'ils font tous deux fluides; le premier dégré de coagulation eft une espèce de décompofition, qui forme une féparation du férum, mais d'un autre côté on doit confidérer le férum comme une partie diftincte de la lymphe coagulante, même lorsque tous deux font dans un état de fluidité, puisque le férum peut être feparé de la lymphe fans coagulation, par l'action des vaiffeaux, foit naturelle, foit contre nature ou

en état de maladie. De cette manière se forment la liqueur de l'amnios, et celle des hydropiques; et ainsi on peut en conclure que la séparation du sérum, quand la lymphe est coagulée, est un effet de la coagulation; et non un action nécessaire à la coagulation.

Les circonstances qui accompagnent la coagulation de la lymphe sont sujettes à des grandes variétés. Elles dépendent ou correspondent avec l'état actuel du corps, duquel on peut juger par la promptitude avec laquelle le sang se coagule et par la fermeté ou la flaxité du coagulum. La masse entière du sang étant un composé dont les parties sont en quelque manière separées : les apparences de la coagulation sont sujettes à plus de variétés que la lymphe seule ne pourrait le faire, ou qui pourraient arriver chez les animaux qui n'ont point le sang rouge, car la partie rouge présente à la vue beaucoup des changemens de la lymphe par la différence de sa couleur, aussi bien que par sa gravité spécifique.

Les trois substances qui deviennent visiblement distinctes, quand la lymphe se coagule, différent quand à la gravité; le sérum est le plus léger et restant fluide, il surnage par dessus les autres; les globules qui n'éprouvent aucun changement, sont les plus lourds et tombent plus ou moins sous la lymphe, mais étant

mêlés avec elle ; ils ajoutent à ſon poids jusqu'à la faire tomber à fond dans le ſérum.

Le ſang étant extravaſé ſe coagule plutôt ou plus tard, ſelon que l'extravaſation ſe fait vite ou lentement, et ſelon la quantité extravaſée : il ſe coagule plus tard lorsqu'il eſt reçu dans un baſſin en grande quantité et rapidement ; et plus vite quand il coule en petite quantité et doucement, on comprendra mieux ceci lorsque je traiterai des principes de la coagulation.

Quand le ſang eſt reçu dans un vaſe, et eſt par là expoſé à l'air, il ſe coagule plus vite que lorsqu'il eſt extravaſé dans le tiſſu cellulaire ou dans les vaiſſeaux, et il ſe coagule plus aiſément que partout ailleurs, dans la ſurface expoſée à l'air, excepté ſur les bords du vaſe dans lequel il eſt contenu. On a obſervé que ſa ſurface ſupérieure ſe coagule la première, et forme une pellicule mince ; comme le lait lorsqu'on le chauffe, tandis que deſſous il reſte encore fluide ; mais letout s'épaiſſiſſant graduellement, et perdant ſa transparance, ſe coagule entièrement dans l'espace d'environ 15 ou 20 minutes, en une ſubſtance d'une conſiſtance aſſez épaiſſe. Le tems néceſſaire doit varier ſelon la quantité qui eſt en une ſeule maſſe, et ſelon la diſpoſition actuelle du ſang.

Nous pouvons obſerver les apparences ſuivan-

tes quand le ſang eſt coagulé. Le coagulum eſt généralement, (mais pas toujours) nageant dans un fluide ; car il arrive quelque fois que la lymphe ne preſſe pas le ſérum hors d'elle dans l'acte de coagulation, alors il y a un acte de contraction. Le deſſus du coagulum eſt plus ferme, et le devient graduellement moins vers le fond ; parce qu'il y a moins de lymphe coagulante au fond, en proportion de ce que les globules rouges exiſtaient en elle avant la coagulation. Plus la lymphe eſt dégagée de ſérum, plus elle acquiert de fermeté ; car quand il eſt mêlé avec, quoiquelle contienne des globules rouges, elle eſt peu ferme, mais ſi on la preſſe entre les doigts de manière à en extraire le ſérum, elle devient presqu'auſſi ferme et auſſi élaſtique que les tuniques des artères, en apparence ; elle devient fibreuſe et ſe forme même en lamines et paraît vraiment être d'une ſubſtance pareille à celle des artères, ce qui nous donne une idée claire de la manière dont ſe forment les membranes, et de quelle manière elles peuvent varier d'après les impreſſions faites ſur elles par les parties environnantes. C'eſt une des raiſons pourquoi la lymphe, qui a les plus fortes diſpoſitions à la coagulation, eſt plus ferme lorſqu'elle eſt privée du ſérum. La lymphe eſt transparante on ne ſait pas au vrai ſi elle a une petite teinte comme le ſérum, car il eſt rarement poſſible de

de l'avoir dans un état de fluidité, dégagée des globules rouges et du ſérum, qui lui même eſt un peu colorié. Lorsqu'elle eſt hors du corps et dans un vaſe où elle ſoit longtems à ſe coaguler et où les globules ſe précipitent vite, on la trouve alors transparente; mais durant la coagulation, elle devient plus obſcure, tant qu'à la fin elle devient opaque, mais elle retient une teinte rouge. Etant immergée dans l'eau elle devient ſouvent très blanche, ce qui probablement n'aurait pas lieu ſi elle avait une teinte à elle indépendante du ſérum.

Le ſang ordinairement demande un tems conſidérable pour ſa coagulation complete ou plutôt pour ſa contraction, car ſi on le laiſſe repoſer plusieurs jours, le coagulum diminue petit à petit à meſure que le ſérum s'en ſépare, ce qui ne peut venir que de ce que le ſérum eſt le plus léger, car ſans une force extractive, il ſerait mécaniquement retenu par l'attraction capillaire comme dans une éponge. Le ſang qui eſt le plus longtems à ſe coaguler, ſe coagule le plus fortement, et produit une ſéparation plus complete de ſes parties. Dans ce cas comme la lymphe reſte plus longtems fluide, elle laiſſe ſubſiſter les globules rouges plus longtems dans ſa ſubſtance, et le ſérum eſt preſſé davantage hors du coagulum. Quand la coagulation ſe fait lentement, et de manière à être ferme,

étant complete, on peut féparer la lymphe coagulante fluide des globules rouges, et cette partie ainfi feparée, fe coagulera immédiatement, tandis que ce qui reftera dans le vafe, demeurera plus longtems fluide.

On a avancé plufieurs opinions fur la coagulation de la lymphe, qui me paraiffent mal fondées. Il arrive fréquemment que, quand un changement a lieu dans une matière dont les caufes immédiates font inconnues, il arrive, dis-je, que l'esprit les rapporte à certaines circonftances qui accompagnent ce changement; quoique néanmoins elles ne concernent peut-être aucunement leurs productions, mais ne foient que paffives. Ceci fera toujours le cas où ces changemens auront lieu hors de la nature de la partie elle-même : une femence jettée dans un terrein humide, croitra; mais le terrein humide ne fera néceffairement que paffif, et non la caufe immédiate. La vie de la femence mife en action par l'humidité, eft la caufe immédiate de fon accroiffement, et elle continue de croitre parce que cette action eft toujours continuée, et toute l'eau du monde ne ferait pas croitre une femence morte. Le même mode de diftinction eft applicable à la coagulation de la lymphe.

Les premières obfervations fur le fang ont été faites probablement fur celui des animaux

les plus parfaits, et dont la chaleur eſt ordinairement plus forte que celle de l'atmosphère; ce ſang étant extravaſé, fut trouvé coagulable en refroidiſſant. Il était naturel alors de conclure que la coagulation de la lymphe venait de ſon refroidiſſement, comme il arrive de la gêlée, (*) mais le froid ſeul n'a certainement aucun effet ſur la lymphe coagulante. Si on prend un poiſſon dans la mer, dont le ſang ſoit d'une chaleur de 60.°, (**) et qu'on le mette dans une atmosphère de 70.°, le ſang étant mis hors des vaiſſeaux, ſe coagulera ſur-le-champ. Je me ſuis aſſuré de ceci en 1761, à bord d'un vaiſſeau ſtationné devant Belliſle, car m'étant aſſuré du dégré de chaleur d'un poiſſon immédiatement après qu'il fut pris, et l'ayant mis dans une atmosphère plus chaude que ſon ſang. je lui en tirai une partie qui ſe coagula deſuite, tandis que le ſang qui reſtait dans les vaiſſeaux et qui était plus froid que celui qui était dehors, reſta fluide.

(*) Ce terme a été appliqué à la coagulation du ſang, mais improprement, car je n'appellerais gêlée que ce qui devient ſolide par le froid, et fluide enſuite par la chaleur. La coagulation eſt totalement différente, car c'eſt une nouvelle espèce de combinaiſon; la gêlée du ſang doit être appellée congellation.

(**) Au thermometre de Farenheit.

L'expérience et l'obſervation nous montrent que le froid ſeul n'a aucune puiſſance pour coaguler le ſang, il arrive quelque-fois que quelques parties particulières du corps, telles que les doigts, la face, le nez, les oreilles, etc. ſont refroidies presqu'au degré de glace, et ſouvent reſtent dans cet état un tems conſidérable, cependant le ſang retient ſa fluidité dans ces parties, comme il m'eſt arrivé à moi-même aux doigts; et même dans les parties où le ſang a été gêlé; et enſuite dégêlé, il reprend la forme fluide et circule comme avant. La chaleur a la propriété d'exciter l'action dans l'animal, et elle augmente de même l'action de la coagulation; car ſi on échauffe le ſang à 120. °, il ſe coagulera cinq minutes plutôt qu'étant tenu au dégré de chaleur naturelle, et même plutôt que celui pris du même animal et en même tems, et refroidi à 50. ° (*) *Hewson* a travaillé ſur cet objet, et a tâché de démontrer que ce n'eſt pas le froid qui fait coaguler le ſang, et il n'a pas moins travaillé pour faire voir la cauſe réelle de ce changement.

(*) Cette expérience a été faite ſur les veines d'un chien, en faiſant une ouverture à chaque veine en même tems, et immergeant le ſang dans de l'eau chaude ou froide, ou de chaleur naturelle, et obſervant les différences comparatives.

Il prit du ſang frais et le fit gêler promptement ; étant dégêlé, il était encore fluide, mais après ſe coagulait, il prit ceci pour une preuve ſuffiſante de ce que ce n'eſt point le froid qui fait coaguler le ſang. (*)

D'après les obſervations et les expériences ci-deſſus, il eſt clair que le froid ſeul n'a aucune influence ſur la coagulation du ſang.

Dans la plupart des cas où le ſang ſe coagule, il eſt communément en contact avec l'air; ceci fut encore préſumé être la cauſe de la coagulation, (**) mais l'air n'a réellement pas plus d'effet qu'aucun autre corps étranger en contact avec le ſang, qui ſoit capable de faire une impreſſion ſur lui, car le ſang ſe coagule plus aiſément dans une vacuitée qu'en plein air; ces cauſes ſuppoſées ne nous aident point non plus pour expliquer pourquoi le ſang n'eſt point trouvé coagulé, après pluſieurs genres de mort, ni dans les évacuations menſtruelles, elle n'expliquent pas non plus pourquoi cette coagulation hative a lieu dans les vaiſſeaux après la mort, ou étant extravaſé dans des cavités ou dans le tiſſu celluraire, où l'air n'a jamais eu accès.

(*) Hewſon on the blood, page 21.

(**) Idem page 23.

On a dit encore que le repos eſt une autre cauſe de la coagulation, et quoique cette opinion ne ſoit pas vraie dans toute l'étendue qu'on lui a donnée, je crois que le repos a plus d'influence ſur ce changement qu'aucune autre circonſtance quelconque. Mais quoiqu'il paraiſſe diſpoſer le ſang à la coagulation, c'eſt l'opération du repos ſeule et ſans expoſition à l'air, que nous devons conſidérer; car autrement nous pourrions le confondre avec les deux cauſes précédentes, le froid et le contact de l'air.

Ainſi puiſque le ſang peut ſe coaguler dans les vaiſſeaux d'un corps mort ou vivant, et qu'il ſe coagule lorſqu'il eſt extravaſé dans quelques parties d'un corps vivant, le repos, le froid ou l'air peuvent être ſupoſés la ſeule cauſe de la coagulation du ſang; cependant ce n'eſt pas le repos conſidéré ſimplement, mais le repos avec certaines circonſtances, qui paraît poſſéder cette propriété; car le mouvement donné au ſang hors des vaiſſeaux ne l'empêchera pas ſeul de ſe coaguler, ni même dans les vaiſſeaux, ſi toutes les actions qu'amene le mouvement, n'ont pas lieu avec lui, le mouvement ſemble retarder la coagulation; (*) cependant

(*) C'eſt-à-dire le mouvement donné dans un vaſe, ſans eſpace vuide et ayant des pois qui ſont ſecqués avec le ſang.

il eſt certain que le ſang avec le tems ſe coagule, même dans les vaiſſeaux, et dans certaines circonſtances plutôt peut-être que partout ailleurs; par exemple, où il y a diſpoſition à la mortification. Dans ce cas on trouve le ſang coagulé même dans les plus gros vaiſſeaux.

J'ai vu une mortification attaquer le pied et la jambe, lorſqu'elle fut parvenue ſeulement à un certain dégré, le malade mourut. A l'inſpection des parties au-deſſus de la mortification, je trouvai les artères crurale et illiaque, remplies complétement de ſang fortement coagulé; on peut donc conclure que la tendance à la mortification des vaiſſeaux produit cette diſpoſition dans le ſang. Si la coagulation était ſuppoſée venir de ce que le ſang eſt arrêté dans les gros vaiſſeaux de la partie mortifiée, on devrait faire attention que cela ne peut pas être; car la même choſe aurait lieu dans l'amputation, ou dans toute autre opération où on fait des ligatures a des gros vaiſſeaux.

Dans le priapisme le ſang ne ſe coagule pas, ſi ce n'eſt qu'il menace mortification.

La ſéparation du ſang, ſoit par lui-même, c'eſt-à-dire diviſé en petites portions, ſoit ſéparé du corps vivant, devient une des cauſes immédiate de la coagulation de la lymphe. Ainſi

le contact du ſang avec le ſang ou avec les vaiſſeaux vivans, en quelque ſorte retarde la coagulation ; c'eſt la raiſon pourquoi le ſang qui ſort lentement des vaiſſeaux, ou qui tombe d'une certaine hauteur, ou qui en coulant parcourt une étendue ſur les bords du vaſe dans lequel on le reçoit ; c'eſt dis-je la raiſon pourquoi il ſe coagule plutôt, que quand le contraire a lieu. D'après ce principe il eſt réel que le ſang étant remué dans une phiole, ſe coagulera plutôt, et même ſecoué dans le vacuum ; une maſſe de ſang de quelqu'épaiſſeur eſt par cette raiſon, plus longtems à ſe coaguler qu'une plus mince.

D'après les obſervations ſusdites, il paraît évident que ni le froid, ni l'air, ni le repos ſeuls n'ont aucune influence ſur la puiſſance coagulatrice, ainſi c'eſt un autre principe dont ce procédé dépend, et comme le ſang retient ſa forme fluide lorsqu'il circule, qu'il la garde même aſſez longtems, étant en repos dans les vaiſſeaux vivans, et qu'il ſe coagule lorsque les vaiſſeaux ou le corps meurt, on peut naturellement ſuppoſer que c'était la vie du corps ou des vaiſſeaux qui entretenait ſa fluidité ; nous ſavons cependant, que la vie du corps ou des vaiſſeaux non ſeulement n'empêche pas le ſang de ſe coaguler dans certains cas, mais même l'excite quelques fois à la coagu-

lation. La mort même n'eſt pas toujours la cauſe de la coagulation, car on trouve dans ceux qui meurent ſubitement de quelque forte impreſſion morale, que le ſang ne ſe coagule pas, ainſi il y a quelque choſe d'autre, que la ſituation du ſang, entouré de parties mortes, qui cauſe la coagulation; et c'eſt dans le ſang même qu'il exiſte.

D'après ce, il eſt évident que l'état de fluidité du ſang eſt lié avec la vie des vaiſſeaux, qui eſt ſa ſituation naturelle, et avec le mouvement; et que là où il y a une pleine puiſſance de vie, les vaiſſeaux ſont en état d'entretenir ſa fluidité : je crois cependant, que le mouvement n'eſt pas très néceſſaire quand la force vitale exiſte. Une ſtagnation totale du ſang dans le corps vivant, comme dans les extaſes, où la circulation a été arrêtée pendant pluſieurs heures, ou chez les perſonnes noyées en apparence, cette ſtagnation ne le fait pas coaguler; ainſi quand il n'y a aucune action en mouvement dans une partie, ſi le ſang eſt arrêté un tems plus court que dans les extaſes, il ſe coagulera comme dans la mortification; mais cette coagulation ce fait pour un bien et vient d'une néceſſité, (*) qui paraît agir comme ſtimulant en diſpoſant le ſang à la coagulation.

(*) Par une action qui vient d'une néceſſité, ou

La preuve de ce que le sang ne se coagule pas dans les vaisseaux vivans, dans son état parfait et naturel; et qu'il est toujours prêt d'agir quand les puissances lui sont rendus, c'est que le sang d'un poisson dans lequel les actions de la vie avaient été suspendues pendant trois jours, et qui était supposé mort, ne se coagula pas dans les vaisseaux, mais il le fit sitôt qu'il fut extravasé.

Le sang d'une Lamproye qui avait été pendant quelques jours morte en apparence, fut trouvé fluide dans les vaisseaux, parce qu'elle n'était pas réellement morte. Il n'y avait cependant pas eu de mouvement dans le sang, car le cœur avait cessé ses fonctions; mais sitôt qu'il fut extravasé et mis dans l'eau, il se coagula: (*) cependant dans certaines circon-

---

entend les effets qui viennent en conséquence de quelque changement, usuel ou contre nature, qui agit dans cette partie, et devient un stimulant à l'action, les stimulans de cette cause peuvent varier infiniment entr'eux; mais comme on ne peut pas bien les définir, je les ai renfermés dans le terme général de stimulans de nécessité.

(*) Il y a des circonstances qui empêchent le sang de se coaguler dans les corps vivans quoiqu'extravasé. Deux sang-sues furent appliquées, et succèrent jusqu'à plenitude. Elle furent conservées pen-

ſtances de la vie on a obſervé que le ſang ſe coagule légèrement comme dans un état de torpeur. Quelques Auteurs ont aſſurés que le ſang d'une Chauveſouris ſe coagule lorſqu'elle eſt dans cet état; Mr. *Cornish*, Chirurgien à Totness dans le Denvonshire, à qui je m'adreſſai pour me procurer de ces animaux dans l'état de torpeur, m'en envoia, mais elles moururent toutes en chemin; il en examina alors lui-même, et trouva que le ſang était coagulé jusqu'à un certain dégré, mais qu'il reprenait ſa fluidité ordinaire lorſque cet état ceſſait, et qu'elles reprenaient leurs mouvement avec la chaleur.

D'après ces remarques je conclus que le repos ſeul n'aide pas à la coagulation du ſang; mais que cet effet vient de ce que le ſang eſt ſéparé des vaiſſeaux vivans, et privé de mouvement; et qu'elle arrive plutôt ou plus tard,

---

dant 70 jours, et alors elle dégorgerent une grande quantité de ſang, qui paraiſſait pareil à celui qu'on tire récemment d'une veine, mais qui ſe coagula ſitôt après. J'ai vu dans la ponction pour l'hydrocele qu'un petit vaiſſeau étant ouvert, le ſang s'extravaſa dans le ſcrotum; l'opération ayant été reïterée 65 jours après, le ſang extravaſé ſortit un peu épais; mais ſitôt qu'il fut extrait hors du ſcrotum, il ſe coagula et ſe ſépara en différentes parties.

ſelon d'autres circonſtances ; on pourrait ſuppoſer que ces cauſes ſont plutôt des cauſes negatives de la coagulation, que des cauſes poſitives, mais que l'on conſidère que dans un corps vivant où il y a ceſſation d'action naturelle, l'abſence de l'impreſſion uſuelle, devient alors la cauſe d'action ; on peut donner des preuves inombrables de ceci.

J'ai conſidéré les circonſtances ſous leſquelles le ſang ſe coagule, et j'ai montré qu'aucune d'elles ſeules, ni même toutes combinées enſemble, ne peuvent occaſionner la coagulation. Mon opinion eſt, que le ſang ſe coagule par impreſſion ; c'eſt-à-dire que ſa fluidité dans certaines circonſtances étant impropre, ou n'étant plus alors néceſſaire, il ſe coagule pour remplir l'objet néceſſaire qui eſt la ſolidité. Cette puiſſance ſemble être influencée en quelque ſorte comme l'action musculaire, quoique ce ne ſoit pas probablement tout-à-fait dans le même genre ; car j'ai lieu de croire que le ſang a une puiſſance d'action en lui-même, avec le ſtimulant de néceſſité, et laquelle néceſſité provient de ſa ſituation.

Je vais conſidérer maintenant l'acte ſimple de la coagulation, abſtraction faite de toutes cauſes.

La coagulation eſt une opération de la vie,

et vient exactement des mêmes principes que la réunion par la première intention; ce font des particules qui s'uniffent avec d'autres particules, par l'attraction de la cohéfion, qui dans le fang, forme un folide, et ce folide eft le coagulum, qui s'uniffant avec les parties environnantes, forme l'union par la premiere intention, ce n'eft autre chofe que les parties vivantes féparées foit naturellement foit artificiellement, qui forment une attraction mutuelle de cohéfion avec le coagulum intermédiaire, qui immédiatement admet ces attractions mutuelles et agit conjointement avec eux vers un but commun.

Cependant il y a quelque chofe de plus que les caufes fusmentionnées, qui font néceffaires à la coagulation; car le fang devient quelques fois foudainement incapable de fe coaguler, foit dedans ou dehors des vaiffeaux, même lorsque rien n'y a été ajouté, ni extrait. Ainfi donc elle eft fous l'influence de quelqu'autre caufe. Je crois qu'on doit la chercher dans quelque propriété inhérente dans le fang même : quelques fois une opération naturelle détruit ce principe dans le fang, lorsqu'il eft extravafé.

Dans beaucoup de genres de mort le fang fe trouve dépourvu de fa puiffance coagulatrice, comme il arrive dans les morts fubites à la fuite de l'épilepfie ou de la colère; par le ton-

nerre ou par un coup reçu ſur l'eſtomac, etc. dans ces cas on trouve le ſang non ſeulement fluide dans les vaiſſeaux, mais il reſte tel même étant tiré du corps : comme dans les corps de telles perſonnes, aucune action vitale n'a lieu, les muscles ne ſe contractent point. Il y a auſſi des influences partielles qui détruiſent la puiſſance coagulatrice, telle qu'un coup, ſur une partie, qui cauſe une extravaſation conſidérable. Il ſe forme alors une ecchymoſe dans laquelle ſouvent on trouve le ſang dans un état de parfaite fluidité. Dans le flux menſtruel le ſang ne ſe coagule pas, ſi la perſonne n'eſt malade. Cet état de ſanté dans les menſtrues fait voir ainſi une action particulière de la conſtitution ; et c'eſt probablement dans cette action que réſide l'état de ſanté ; car ſi l'évacuation ſe fait deux fois, en quantité ordinaire, et avec la puiſſance coagulatrice ; et même venant des mêmes vaiſſeaux, il n'en réſulte pas le même bien ; beaucoup moins même que ſi on en tirait la même quantité d'une autre partie par le ſecours de l'art.

Pluſieurs ſubſtances empêchent la coagulation lorsqu'elles ſont mêlées avec le ſang; la bile fait cet effet hors du corps ; mais dans un corps vivant il ne peut s'en introduire une aſſez grande quantité dans le ſang pour produire cet effet, puiſque dans des jauniſſes très caractériſées, le

ſang eſt encore capable de ſe coaguler fortement.

Pour voir jusqu'à quel point la coagulation du ſang était pareille à celle des autres ſubſtances, je coagulai d'abord un blanc d'œuf, en y mettant de l'esprit de vin rectifié : la chaleur du blanc d'œuf, et celle de l'esprit de vin était la même avant leur union ; mais j'obſervai en les uniſſant, que le blanc d'œuf ſe coagula auſſi-tôt, et que la chaleur de ce mêlange augmenta depuis quatre jusqu'à cinq dégrés, ſelon qu'il ſe coagulait, lentement, ou plus vite.

Comme le ſang des animaux ſur lesquels nous faiſons ordinairement nos expériences, eſt chaud, il eſt difficile d'aſſurer s'il produit de la chaleur en ſe coagulant. En tenant la boule du thermometre dans le ſang qui ſortait du bras, le mercure monta à 92 dégrés : je pris enſuite un vaſe plein de ſang humain, je le laiſſai coaguler, et je le mis jusqu'au bord dans de l'eau chauffée jusqu'à 92 dégrés, et l'y laiſſai tant que letout ait acquis ce dégrés de chaleur, je ſaignai enſuite une autre perſonne, dans un vaſe pareil au premier, qui fut mis dans la même eau. Ayant deux thermometres bien reglés, j'en mis un dans chaque vaſe où était le ſang, j'obſervai lequel ſe refroidirait le premier, car je ne m'attendais

pas que cela eut produit assez de chaleur pour pouvoir le rendre plus chaud qu'il n'était; je croiais seulement quelle suffirait pour retarder le refroidissement du sang tiré le dernier, mais il se refroidit plutôt, ce que j'imputai à ce que le sang coagulé se dégageait de sa chaleur plus lentement, que celui qui était fluide. Cette expérience fut repetée plusieurs fois et toujours avec le même effet. Je pensai alors qu'elle serait plus certaine si je pouvais me procurer du sang fluide d'une chaleur égale à celle de l'atmosphère, pour cet effet je pris du sang de Tortue.

Une Tortue vivante fut mise dans une chambre et y resta toute la nuit, le plancher de cette chambre était à 64.° et l'atmosphère 65.° le matin la chaleur était à peu près la même, le thermometre fut introduit dans l'anus, et la chaleur de cette partie se trouva être de 64°, l'animal étant suspendu par les pattes de derrière, on lui coupa la tête d'un seul coup, et le sang fut reçu dans un bassin ; en coulant il était à 65.° lorsqu'il fut en masse dans le bassin, il devient à 66.°, mais il revient à 65.° en se coagulant, ce qu'il fit très lentement, et lorsqu'il le fut entièrement, il resta à 65.° Ces expériences ont été faites plusieurs fois, mais sans avoir cette justesse que l'on ne pouvait acquérir qu'en faisant correspondre les chaleurs

chaleurs exactement les unes aux autres ; cependant comme elles étaient toutes connues et décrites, si la coagulation avait produit de la chaleur, on aurait dû s'assurer jusqu'à quel point elle l'avait produit dans chacune d'elles, car dans quelques-unes elle refroidit, tandis que dans d'autres elle échauffat. D'après ces expériences, je dis que la coagulation ne produit point de chaleur.

Le sang coagulé est une substance animale inorganisée : quand le sang est étendu sur une large surface avant la coagulation, et qu'il se coagule dans cette forme, on peut dire alors que c'est une membrane inorganisée, et il en existe beaucoup de ce genre, (car on sait qu'elles composent les différentes parties du corps) et il est presqu'impossible de distinguer cette espèce de coagulum de ces membranes qui constituent les parties.

La lymphe coagulante du sang étant commune à tous les animaux, tandis que les particules rouges ne le font pas, on doit croire alors qu'elle en est la partie la plus essentielle, et comme elle est capable de subir dans certains cas, les changemens spontanés, qui sont nécessaires à l'accroissement et à la préservation de l'animal, tandis qu'on ne peut accorder cette propriété à l'autre partie, il faut en con-

clure qu'elle est la partie la plus essentielle du sang dans tous les animaux.

Indépendamment de la disposition à la coagulation, dans le cas que nous avons décrit, le sang a encore une disposition particulière pour la séparation des globules rouges, et probablement pour celle de toutes ses parties, car je crois que la dispositıon à la coagulation, et la disposition à la séparation ne sont pas la même chose, mais qu'ils viennent de deux principes différens, en effet la disposition à la coagulation contrecarrerait l'effet, et empêcherait la séparation des globules. C'est ainsi qu'on voit que le repos ou le mouvement du sang ralenti dans les vaisseaux, amène une disposition à la séparation des particules rouges, de même que quand il est extravasé; puisque le sang dans les veines d'un animal acquiert une disposition à la séparation de la partie rouge, plutôt que dans les artères, spécialement s'il est arrêté dans les veines; plus il s'arrêtera près du cœur, plus la disposition à la séparation sera grande; quoiqu'elle semble ne point retarder la coagulalion, c'est ce que l'on peut observer dans la saignée, car si on applique une ligature au bras, et qu'on ne saigne pas immédiatement après, le sang qui sortira le premier en faisant l'ouverture, c'est-à-dire celui qui aura sejourné quelque tems dans la veine,

se féparera desuite en trois parties diftinctes qui le conftituent ; dans cette circonftance il y aura davantage de lymphe au-deffus, ce que l'on prend quelque-fois pour un figne d'inflammation, tandis que le fang qui vient enfuite, retient la partie rouge dans la lymphe, et montre que la petite quantité qui a fortie d'abord, n'a fervie qu'à altérer mieux dans ce moment là, la maffe entière du fang. Conféquemment le repos doit être regardé comme une des caufes immédiates de la féparation.

§. III. *Du Sérum.*

Le férum eft la feconde des parties dont la maffe du fang paraît être compofée ; ou c'eft une des fubftances dans lesquelles le. fang fe fépare fpontanément. Il paraît être un fluide fimple, c'eft fous ce point de vue que je le confidérerai d'abord ; quoiqu'on verra après qu'il eft compofé de deux fubftances, qui fe féparent dans plufieurs expériences ; je crois que le férum eft commun au fang de tous les animaux, mais il y en a davantage chez les animaux qui ont le fang rouge : il y eft peut-être en proportion des particules rouges, qui font dans le fang, et fert peut-être à les y maintenir.

Le férum eft plus léger que les autres parties du fang ; et ainfi il furnage fur elles lors-

qu'il en eſt ſéparé. Il ſe ſépare ordinairement de la lymphe quand ce fluide ſe coagule ; et eſt par conſéquent presque toujours trouvé quand le ſang eſt hors des vaiſſeaux, et maintenu en maſſe un certain tems, quand la lymphe ſe coagule fortement, on trouve davantage de ſérum, parce qu'il eſt expulſé, alors avec plus de force que quand la coagulation eſt molle ; il n'eſt cependant pas néceſſaire que la lymphe ſe coagule pour que le ſérum ſe ſépare, car on voit dans certaines maladies, comme dans l'hydropiſie, qu'il ſe ſépare ſans ce ſecours. Il eſt de même ſéparé de la maſſe du ſang dans la groſſeſſe, car c'eſt le fluide dans lequel le fœtus nâge.

Je l'ai vu ſe ſéparer du ſang avant que la lymphe ne ſoit coagulée. J'obſervai une fois en ſaignant une Dame, que la ſéparation des deux fluides eut lieu, ſur-le-champ, que le ſérum ſurnagea, et que la lymphe reſta fluide, ſur cette apparence je crus qu'il y aurait eu une grande quantité de coagulum, croiant que ce qui ſurnageait était de la lymphe coagulante, mais je me trompais, car quand la lymphe fut coagulé, je vis que le fluide transparant, qui était deſſus, était le ſérum.

Le ſérum eſt communement de couleur jaunatre, quelque-fois plus, quelque-fois moins ; et ceci vient je crois des ſubſtances qui y ſont

diſſoutes (*) par le moyen de l'eau qu'il contient, car probablement il contient des ſels ſolubles dans l'eau et qui se diſſoudent ſi le ſérum n'eſt pas coagulable par lui-même, quoiqu'il contienne une grande quantité de matière coagulable, au moins je crois qu'il eſt dans un état fluide lorsqu'il circule. Comme il eſt ſéparé d'une maſſe compoſée, il paraît avoir quelque choſe d'analogue avec le petit lait, quoique pas exactement. Ce fluide ne ſubit d'autre changement ſpontané que celui qui réſulte de ſa ſéparation d'avec la lymphe coagulante, excepté dans la putréfaction, quoiqu'il ne ſoit point coagulable par lui-même, cependant une de ſes propriétés hors du corps, et de ſe coaguler étant appliqué ſur certaines ſubſtances. C'eſt le principal changement qu'il ſubit, et durant ce procédé, il ſe ſépare plus ou moins en deux parties; l'une desquelles n'eſt plus coagulable par ce moyen.

La partie coagulable que je décrit maintenant, ſemble être de même nature que le blanc d'œuf, la ſynovie, etc. et pluſieurs autres ſecrétions, mais pas exactement, car ces ſecrétions contiennent, je crois, une certaine quantité de lym-

---

(*) Les globules rouges ſont suspendus et non diſſous dans le ſérum, dans lequel on les examine communément.

phe coagulante qui y eſt unie, et qui les fait en partie, coaguler après la ſecrétion; et la plus grande coagulation de ſes ſecrétions enſuite, par la mixture des autres ſubſtances, vient de cette partie du ſérum. Quoique le ſérum ſoit coagulable dans certains cas au moyen de certaines mixtures, cependant cette puiſſance ou cet effet peut être empêchée par d'autres mixtures. La chaleur portée à un certain degré, coagule cette partie; et probablement c'eſt la ſeule preuve néceſſaire pour ſavoir ſi un fluide trouvé dans une partie du corps quelconque, et qui ne ſe coagule pas lui-même, eſt cette partie du ſérum; mais comme pluſieurs ſubſtances le coagulent auſſi, je ferai mention de quelques-unes, quoique leurs effets ne jettent pas un grand jour ſur ce ſujet. La chaleur coagule le ſérum à 160.° à 165.°; il a reſté quelque tems parfaitement fluide à 150.° Le ſérum contient beaucoup d'air, qui s'échappe par la chaleur; mais point par ſa coagulation, car quand on le coagule par un autre moyen, il ne s'en échappe pas d'air. Le ſérum un peu blanchatre, ſe coagule au degré de chaleur néceſſaire, pour en ſéparer l'air, qui était en grande quantité. Ce coagulum reſſemble d'abord à la ſynovie, puis il s'épaiſſit. Pluſieurs ſubſtances qui ne coagulent pas cette partie du ſérum, ne l'empêchent cependant pas de ſe coaguler par la chaleur; comme le vinaigre, l'acide ci-

trique, la carbonate de potasse, le nitre et le sel marin.

Le sérum se coagule par l'esprit de vin à quantités égales; en une espèce de bouillie; laquelle devient comme une gêlée en s'échauffant, mais alors l'esprit de vin s'évapore.

Il se coagule par les esprits volatils en une espèce de fluide laiteux, qui prend aussi la consistance de gêlée étant échauffée, il demande une plus grande quantité d'esprit que du sérum: et l'esprit s'évapore entièrement.

Lorsqu'il est mêlé avec l'ammoniaque, il ne se coagule pas à la chaleur, mais fait effervescence jusqu'à ce que tout devienne en mousse. Cette mousse ensuite redevient fluide, et forme enfin une espèce de coagulum sans tenacité. Mais étant mêlé avec l'eau et restant dans cet état l'espace de douze heures, il se coagule comme le sérum par le feu, si on le mêle ensuite avec l'ammoniaque comme ci-dessus, il redevient alors plus fluide et reste dans cet état, assez longtems avec une forte effervescence; et il devient enfin une espèce de gêlée ou pâte, mais peu solide.

Ici je crois que le sel est évaporé ainsi que l'eau dans la pâte, et que ce n'est point une vraie coagulation.

Quand il est mêlé avec l'eau, il se coagule par la chaleur, mais l'eau se sépare de l'autre substance, et ne s'unit point au coagulum.

Dans la coagulation du sérum par la chaleur, j'ai observé qu'il se sépare un fluide, qui n'est point coagulable par elle, ni, je crois, par aucun autre moyen, comme les spiritueux, etc. et quoique cela ne soit pas bien assuré quand aux autres substances coagulables, comme les spiritueux sont appliqués dans une forme fluide, un fluide peut rester encore après la coagulation du sérum, et être pris pour un fluide séparé; mais par les autres expériences il est prouvé que ces substances coagulent la partie coagulante, et s'unissent avec l'autre. On peut s'en convaincre sur de la viande, rotie ou bouillie, car en la coupant, il en sort un fluide plus ou moins teint par la partie rouge. Je conçus que ce fluide devait être différent de la partie coagulable du sérum, croyant que la chaleur avait été suffisante pour le coaguler; mais j'allai plus loin, et lui donnai un degré de chaleur, assez fort pour produire cet effet s'il avait été coagulable par ce moyen; mais je trouvai qu'elle ne se coagula pas. Je conclus alors que le fluide séparé de la partie coagulable du sérum, était le même que celui qui venait de la viande, et que le sérum est composé de deux parties, dont l'une est coagulable par la chaleur, et l'autre point.

En pourfuivant les obfervations ci-deffus fur la viande cuite, j'obfervai que plus l'animal était vieux, plus il y avait de ce fluide dans la viande. Dans la chair d'Agneau, il n'y en a presque pas : Dans celle d'un jeune Mouton d'un an, fort peu ; mais dans celle du Mouton de trois, quatre, cinq ou fix ans, il y en a grande quantité : de même dans la chair du Veau il en a fort peu, tandis que dans celle du Bœuf il y en a beaucoup. (*)

On tue ordinairement la Volaille jeune dans ce pays, ainfi nous ne pouvons point faire les épreuves comparatives ; mais dans les oifeaux fauvages, et qu'on appelle ordinairement Gibier, ces obfervations ne fe dementent pas. Obfervez auffi que les animaux qui n'ont point pris d'exercice tels que l'Agneau, le Veau, etc. ont moins de ce fluide, que ceux du même genre qui en ont pris : rien n'eft plus fec que le Veau anglais, quoique tué plus vieux que

---

(*) Il faut obferver ici que ce fluide eft très différent de la gêlée qui fe forme en bouillant ou en rotiffant la viande ; la partie qui forme cette gêlée, eft une partie de la viande même, diffoute dans ce même fluide, et dans l'eau dans laquelle elle eft bouillié ; on voit que cet effet eft juftement l'inverfe de celui ci-deffus, car dans la chair des jeunes animaux il y a davantage de cette gêlée.

partout ailleurs ; tandis qu'il eſt plein de jus dans les autres pays, quoique tué beaucoup plus jeune.

Dans pluſieurs épreuves que je fis ſur la coagulation, j'ai trouvé que dans certains cas il contenait plus de coagulum que dans d'autres, et quelque-fois moins en proportion de la partie fluide qui s'en ſéparait, *et vicè verſâ* : d'après ces obſervations je conçus que le manque de cette partie fluide annoncait une plus grande quantité de matière coagulable dans le ſérum ; pour m'en aſſurer, je pris du ſérum des perſonnes de différens âges. Ce fluide, ſemblable au ſérum lui-même, lorsqu'il eſt uni avec la lymphe coagulante, paraît ſeulement être mêlé avec le ſérum ; car il ſe ſépare dans le corps vivant pour beaucoup d'uſages relatifs à l'économie animale ; ce n'eſt donc point le ſérum ſous une autre forme, mais un fluide diſtinct, lequel, avant la coagulation, eſt mêlé avec le ſérum, et ſemble en conſtituer une partie.

Les expériences ſuivantes ne ſont peut-être pas parfaitement concluantes ; car on fut obligé d'en faire pluſieurs ſur le ſang des perſonnes qui n'étaient pas en parfaite ſanté : pluſieurs diſpoſitions dans le corps peuvent produire une différence matérielle dans le ſérum. Il eſt probable cependant que la maladie ne fait pas grand

effet sur le sérum ; car je sais par expérience, que le sérum du sang d'une personne qui avait une maladie inflammatoire, et celui d'une autre dont la maladie ne l'était pas du tout, étaient exactement les mêmes quand à la coagulation, et à la quantité de matière, non coagulable par la chaleur.

Le sérum d'un homme de 56 ans, à qui il était arrivé un léger accident, étant d'ailleurs d'un bon tempérament, se coagula par la chaleur ; presqu'entièrement en un coagulum assez ferme, et ne sépara que fort peu de fluide non coagulable par ce moyen.

Le sérum du sang d'un homme de 72 ans, d'un bon tempérament, ne se coagula presque point à la chaleur, il devient seulement un peu plus épais, et forma un petit coagulum adhérant au fond du vase, mêlé avec les spiritueux, il ne se forma qu'une très petite quantité de matière coagulable.

En ajoutant à peu près trois quarts d'eau au sang de celui de 56 ans, et le faisant chauffer comme ci-dessus, il se coagula de la même manière que le sérum de celui de 72.

Le sérum d'un jeune homme de 15 ans se coagula entièrement, il n'y avait presque point de partie fluide qui ait pu en être exprimée ;

je coagulai en même tems le sérum d'un sujet de 63 ans, dans lequel il n'y avait que très peu de cette partie fluide.

Considérant que le petit lait, fait avec un acide, était le sérum du sang, j'en fis l'expérience comme ci-dessus. Je chauffai de ce petit lait, et je vis qu'il formait une matière coagulable, qui flotait dans un fluide, qui ne se coagula pas par ce moyen.

Comme jusqu'à présent on n'a pas pris garde à cette substance fluide, et qu'elle est peut-être une partie de la masse du sang aussi considérable que les autres, il sera nécessaire de s'étendre davantage sur sa déscription, que sur celle des autres; comme l'urine ne se coagule pas par la chaleur; mais que j'avais trouvé qu'elle se coagulait par le moyen de l'extrait de Saturne de Goulard, (*) et que cet extrait coagulait

(*) Ce qui m'apprit cet effet de la préparation du plomb sur l'urine, c'est que mêlant de l'extrait de Saturne avec une solution de gomme arabique, pour faire des injections, je trouvai que letout formait toujours une masse solide; tandis que les injections avec l'acétite de plomb ne produisait pas cet effet, je l'essaiai alors sur beaucoup d'autres jus de végétaux, et je trouvais qu'il les coagulait tous. Dans quelques-unes de ces expériences je mis de ces composés dans un vase où il y avait de l'urine, et lorsque l'extrait était en trop grande quantité, l'urine se coagulait aussi,

la masse entière du sérum, j'en conclus que cette partie fluide avait quelqu'analogie avec l'urine, et que la coagulation du sérum vient de la coagulation de cette partie; je fis cet essai sur ce fluide, et il se coagula au moyen de l'extrait, ce qui amena une foule d'expériences.

Comme plusieurs fluides, différens en apparence, semblent venir du sang dans beaucoup d'occasions, je voulus voir jusqu'où ils participaient du sérum ordinaire. Soit de partie égale de la matière coagulable par la chaleur, ou principalement de celle coagulable par l'extrait de Saturne, je pris en conséquence de plusieurs genres de ces fluides non seulement de ceux qu'on appelle naturels, mais aussi de ceux qui venaient de parties malades, et qui paraissent ressembler au sérum plus que les autres. Des naturelles, je pris de l'humeur aqueuse de l'œil et la fis chauffer dans une cuillère, pour voir qu'elle quantité de matière coagulable par la chaleur, y était contenue, et je vis qu'elle se troubla légèrement, ainsi elle contenait une petite portion de cette matière, mais en y ajoutant de l'extrait de Saturne, elle se coagula entièrement; la même chose arriva à l'eau des ventricules du cerveau et aux larmes.

De l'eau prise hors de la jambe d'un Hydropique, qui était fort extenué par une fracture compliquée du femur du côté opposé, était

beaucoup plus claire qu'aucune forte du férum, étant chauffée dans une cuillère au-deffus de la flamme d'une chandelle, elle fe troublait légèrement auffi avec une apparence de flocons qui y nageaient. L'eau de l'abdomen d'une femme, qui était un peu féreufe, fe coagula avant de s'être dégagé de l'air qui y était contenu; mais le coagulum ne formait pas la moitié du tout.

Dans un autre cas d'ascite l'eau fe coagula entièrement, mais en un coagulum fans fermeté.

L'eau prife de l'abdomen d'un homme, et qui était affez claire, étant mife deffus la flame d'une lampe pour être coagulée, prit d'abord la forme de bouillie.

La liqueur de l'amnios n'a que très peu de fubftance coagulable.

En coagulant les fortes de férofités ci-deffus par la chaleur, et en mettant de l'extrait de Saturne dans le fluide qui reftait, il fe coagula immédiatement.

Cette liqueur étant coagulée par l'extrait de Saturne, eft plus péfante que l'autre partie, mais comme alors beaucoup de plomb qui s'y unit pendant cette coagulation, eft capable d'ajouter à fon poids fpécifique, je ne déterminerai pas fi cette liqueur eft plus péfante que l'autre dans l'état naturel.

L'usage du sérum est de tenir suspendus, et d'empêcher la dissolution des globules rouges ; puisqu'on en trouve en plus grande quantité où il y a davantage de ces globules, il est aussi destiné à suspendre et dissoudre, les substances étrangères au sang, soit qu'elles soient utiles au corps ou autrement, en agissant sur elles comme un dissolvent commun.

Ainsi on voit dans la jaunisse que le sérum est plus jaune qu'à l'ordinaire. Quand une personne a prise de la rheubarbe, la même chose a lieu, c'est probablement le dissolvent de toutes nos secrétions.

Il est inutile de parler de la quantité d'eau qui entre dans la composition du sang. Pour constituer un corps ou un composé parfait, il faut que toutes les parties soient duement proportionnées, mais comme le sang est composé de quatre parties distinctes, savoir la lymphe coagulante, les globules rouges, et le sérum que nous avons vu être composé de deux parties, chacune doit avoir dans l'état de perfection, la quantité d'eau qui lui est nécessaire. Je crois que la lymphe et les globules rouges ne peuvent contenir qu'une certaine quantité d'eau et pas plus, et que le sérum peut en contenir une quantité quelconque, mais comme sérum il ne peut en avoir non plus que les autres, qu'une quantité bornée, car si on mêle

de l'eau avec, et qu'on le faffe chauffer, il fe coagulera et l'eau fe féperera fans faire partie du coagulum.

Quelques fucs animaux, foit circulant ou hors de la circulation, comme ceux qui lubrefient des furfaces, font dans un état volatil lorsque l'animal eft en vie; car fi on enlève l'épiderme, la partie fe feche bientôt; et fi on écorche un animal nouvellement mort, la peau fe feche auffi immédiatement; ou fi on ouvre une cavitée, la furface de cette cavitée fe fechera auffi; ceci fait voir qu'une partie de ces fucs ont dûs s'évaporer de deffus ces furfaces; mais laiffez refroidir l'animal avant de l'écorcher ou d'ouvrir une cavitée, et enfuite donnéz lui le même degré de chaleur qu'il avait avant d'être tué, vous verrez qu'en otant la peau, il n'y aura point d'évoparation fenfible, mais que ces parties quoiqu'expofées à l'air quelque tems, refterons humides. Ainfi cette volatilité n'eft pas liée avec la circulation, mais avec la vie; car la circulation eft arrêtée dans les deux cas avant l'expérience. L'odeur que l'on fent en écorchant un animal nouvellement tué, vient peut-être de la même caufe, car cela fuit la même règle, et fi on laiffe refroidir l'animal comme ci-deffus, il perd cette odeur, quoique re chauffé au même degré de chaleur.

Le férum du fang eft quelque-fois un peu trouble,

trouble, et étant repofé, donne une espèce de crême à fa furface : ceci a fans doute été obfervé premièrement dans le fang humain ; mais il ne lui eft pas particulier, quoique cette apparence ait lieu affez fouvent, il eft rare qu'un Chirurgien puiffe l'obferver fouvent dans le cours de fes opérations de la faignée. Lorsque cela m'eft arrivé, je me fuis informé de l'état de fanté du malade, et j'examinai bien la nature de ce changement, pour voir s'il n'y avait pas quelque variété. Autant que j'ai pu obferver, ce changement n'a aucune caufe excitante ; cependant j'ai remarqué qu'il arrivait plus fréquemment aux femmes enceintes, et j'imaginai qu'il pouvait avoir quelques rapports avec cet état ; mais je l'ai remarqué chez d'autres femmes ; et quelque-fois même chez des hommes ; cependant il eft poffible que l'état de groffeffe puiffe difpofer la conftitution pour former ces changemens, auffi bien que pour produire d'autres fymptomes dans le fang, comme ceux de l'inflammation ; car on voit fouvent le même effet, ou la même maladie provenir de différentes caufes, qui n'ont aucun rapport immédiat entr'elles. Il y a eu beaucoup d'opinions différentes relatives au changement dans le férum.

On a fuppofé qu'il était occafionné par le chyle non encore affimilé ; mais il n'arrive pas

affez fouvent pour pouvoir être attribué à ce fluide. Mr. *Hewson* a cru que c'était de la graiffe ou de l'huile abforbée, ce qui certainement n'eft pas ; car cela n'arrive pas dans tous les cas.

Les globules de cette espèce de coagulation ne font pas de la même péfanteur dans toutes les circonftances; car, quoiqu'ils furnagent fouvent fur le férum ou fur l'eau, ils s'y enfoncent auffi quelque-fois. La crême blanche qui nage fur le férum, fe forme après qu'il eft féparé de la maffe du fang; car, fi elle exiftait ainfi, avant lui elle ferait retenue dans le coagulum, comme font les globules; ainfi elle n'exifte pas dans le fang pendant qu'il circule.

Je faignai une femme enceinte qui paraiffait presqu'imbécile; un après-diné, deux heures après qu'elle eut mangé des cottelettes de Veau: le jour fuivant, je trouvai le férum blanc comme du lait, ayant une pellicule blanche au-deffus comme de la crême.

Je faignai auffi au bras une autre femme enceinte de fix mois, à deux heures après-midi, elle n'avait mangé qu'une rotie feche, et bu une taffe de chocolat à déjeuner. En examinant fon fang le jour fuivant, je le trouvai plus enflammé qu'il ne l'eft ordinairement chez les femmes enceintes; et j'obfervai auffi une pel-

licule mince comme de la crême, sur le sérum; j'examinai cette pellicule avec un microscope, et je la trouvai globulaire : je le délayai dans de l'eau, et les globules ne se dissolvèrent point, comme le font les rouges, j'en mis plusieurs dans l'eau et ils revinrent au-dessus, mais pas aussi vite que dans le sérum;

Six jours après je resaignai la même personne, après qu'elle eut dejeunée comme auparavant, et environ au même tems; le sang était encore de la même qualité, mais le sérum ne paraissait pas blanc au-dessus comme avant.

J'examinai le sérum blanchatre d'un homme à l'Hôpital *St. George*; qui avait reçu un coup conséquent à la tête, qui l'avait étourdi, mais qui n'avait produit aucun mauvais symptome; dans ce sérum vu au microscope, je ne distinguai rien qui ait l'apparence de globules, quoique le microscope fut excellent, les globules rouges étant mêlés avec, firent le même effet que dans le sérum ordinaire, et il se séchat uniformément.

Le sang tiré du bras, qui n'avait d'autres qualités particulières, que d'avoir un sérum blanchatre, fut reposé pendant quelque tems à effet d'observer les changemens spontanés de ce sérum. La partie blanche vient au-dessus comme de la crême; (étant par conséquent plus

légère que le férum) et était fort blanche étant en maffe. Vu au microscope, elle était pleinement globulaire, mais les globules étaient plus petits que ceux du fang rouge ; ils ne parurent pas fe diffoudre dans l'eau comme les globules rouges.

Thomas Skelton, âgé de 47 ans, d'un tempérament un peu fec, fujet à des rheumes fréquens, accompagnés de toux, d'enrouement et d'une expectoration de matière, venant des poumons ou de la trachée artère, mais d'ailleurs jouiffant d'une affez bonne fanté, fut attaqué d'un rheume violent avec difficulté de respirer, et s'adreffa à Mr. *Wilfon*, qui lui tira douze onces de fang du bras, ce qui le foulagea grandement ; il avait pris un peu de pain et de beurre avec du thé fans lait, quatre heures avant d'être faigné. Le fang fe coagula formement, et le férum qui s'en fépara, était blanc, avec une petite teinte de jaune, qui paraiffait au-deffus comme un crême, deffus celle-ci flotait une autre pellicule plus blanche comme un autre crême.

Cette crême vue au microscope paraiffait filamenteufe, et ne fe coagula pas plus vite que le férum ordinaire.

Mife dans l'esprit de vin, elle produit un mêlange blanc, qui par le repos fe précipita

au fond du verre; ceci vient ſans doute du ſérum avec lequel elle était mêlée, qui ſe coagulait.

Les globules du ſérum blanc diffèrent des rouges, en couleur, gravité ſpécifique, figure et en ce qu'ils ſont indiſſolubles à l'eau.

Pour voir jusqu'à quel point cette partie eſt chyleuſe, il ſerait à propos de faire les mêmes expériences ſur le chyle dans le ſérum, etc.

Ayant trempé un morceau de papier brouillard dans cette crême, jusqu'à ce qu'il ait tout abſorbé, je les fis ſecher tous deux et les brulai, pour voir ſi l'un brulerai plus vite que l'autre, mais il n'y eut aucune différence.

La partie blanche du ſérum blanc s'enfonce dans l'eau.

§. IV. *Des Globules rouges.*

J'ai préféré de parler en dernier de la partie rouge du ſang, parce que je la crois la moins importante; quoiqu'elle ait été un objet de plus grande attention que les deux autres, cette partie n'eſt point univerſelle dans le ſang de tous les animaux, comme la lymphe coagulante et le ſérum, et encore ne la trouve-

t-on pas dans toutes les parties de ceux qui ont généralement la masse du sang rouge. (*)

Le sang, comme je l'ai déjà dit, paraît à l'œil nud une masse de fluide rouge, ayant une partie qui se coagule lorsqu'il est extravasé. La partie rouge peut cependant être détachée hors du coagulum au moyen du lavage, de manière à le rendre blanc, et ceci fait voir que le sang n'est pas entièrement rouge, mais qu'il a seulement une partie rouge qui est diffusée dans les parties qui le composent.

Les plus grands éclaircissemens que l'on puisse obtenir sur cette partie, sont au moyen du microscope, qui nous aide à découvrir beaucoup. On y voit que la partie rouge du sang est composée de corps d'une figure globulaire et nageants dans la lymphe et dans le sérum du sang; les Anatomistes ont examinés cette partie avec plus d'attention qu'elle ne merite, parce qu'elle a une forme; espérant par là pouvoir expliquer les pricipes essentiels du sang

(*) Le sang des insectes de tous les genres n'a point de partie rouge. Il en est probablement de même de ceux en dessous ou de ceux ci : cependant on a avancé et certifié que leur sang contient des globules, mais pas rouges. J'ai examiné le sang du ver à soye avec les microscopes les meilleurs, et je n'ai jamais trouvé qu'une masse uniforme et transparante.

et de l'économie animale. La découverte de la figure des globules n'est pas ancienne, car la connaissance des corps si petits qu'ils sont invisibles à l'œil nud, n'a pu s'acquérir que d'après l'invention des microscopes.

Malpighi fut le premier qui employa le microscope pour cet effet, et il écrivit, en 1668, une déscription des globules vu dans les vaisseaux-sanguins de l'épiploon, qu'il prit cependant pour des globules de graisse, l'observation par le microscope fut adoptée avec chaleur par *Antoine van Leeuwenhoeck*, qui decouvrit les globules rouges du sang le 15 d'Août 1673 (*) Ces premiers observateurs ont sans doute imaginés plus qu'ils n'ont vus.

Lorsqu'une ancienne opinion a prévalue, et qu'une nouvelle est mise en avant, il faut s'assurer jusqu'à quel point la nouvelle est juste; car si elle ne prouve pas quelle le soit, il faut alors revenir à cette ancienne opinion ou en adopter une autre.

Mr. *Hewson* s'est donné beaucoup de peines pour examiner avec attention le sang au microscope, et nous a donné des planches des

---

(*) Phisiologie d'*Haller*, vol. II. lib. V. sangui. sect. II. page 51.

différentes figures des globules, mais je crois qu'il s'est trompé de la manière que j'ai dite.

Les globules rouges sont toujours presque de la même grosseur dans le même animal, et étant dans le sérum, ils ne changent point de volumes comme l'huile lorsqu'elle est divisée dans l'eau. Cette forme cependant, ne vient pas de ce que les globules ne s'unissent pas avec le sérum, car ils ont réellement une forme et un volume déterminés. C'est le même de ce qui s'observe aux globules de lait; car le lait étant huileux, ses globules sont insolubles dans l'eau, et ne consistent pas en une huile si pure qui les porte à s'unir les uns aux autres; ils sont aussi indissolubles dans l'huile, ainsi ce sont des corps reguliers, faits de manière à ce que deux ne puissent s'unir et n'en former qu'un. (*)

Je ne sais si cette propriété de la partie rouge est utile à quelque chose ou non, car elle tient quelque chose de la nature des corps solides, et ses particules semblent n'avoir pas les propriétés d'un solide; ils cédent au toucher et ne laissent aucune sensation de solidité; lorsqu'ils circulent dans les vaisseaux, on les voit prendre une forme elliptique en s'adaptans au

(*) Le lait paraît être une huile unie avec une certaine quantité de mucus.

calibre des vaiſſeaux ; il faut donc que ce ſoit des fluides, avec une attraction à eux lorſqu'ils ſont dans le ſérum, qui leur fait prendre la forme de globules ronds ; ſans cependant pouvoir s'unir les uns aux autres, ce qui vient de ce que leur attraction centrale ne s'étend pas plus loin que leur circonférence : ſi on en trouve d'une forme ovale dans certains, comme quelques Auteurs l'ont prétendus, cette circonſtance nous donne plutôt l'idée qu'ils ſont un fluide, ayant un centre d'attraction ; mais cette prétendue forme ovale vient ſans doute d'une mépriſe de la vue. De quelque figure qu'ils ſoient, elle eſt toujours la même dans le même animal, et même dans tous les animaux, et cela dépend d'un principe fixé dans le globule même.

Ainſi on ne doit point ajouter foi à ceux qui ont prétendus que ces globules avaient une forme ovale dans certains animaux, car ils les ont décrits comme étant de differentes figures dans le même animal. (*)

(*) Je ſuis porté à croire qu'on eſt trompé par les apparences, en ſe ſervant du microſcope, car les objets aſſez grands pour être vus à l'œil nud, ſont preſque les mêmes vus au microſcope qui ne les groſſit que peu ; cependant on ne doit pas ſe fier à l'œil nud lorſqu'on regarde un objet trop petit pour

Les globules du sang sont doués d'un grand nombre de propriétés, ils sont la seule partie du sang qui ait une forme et une couleur, deux choses qui frappent l'œil et rendent la

---

lui, et on doit encore moins s'y fier lorsqu'on regarde des objets beaucoup plus petits, qui sont rendus de la grosseur des premiers par le microscope, dans cette situation de l'œil tous les objets comparatifs, par lequel l'œil par habitude juge de l'objet lui même, sont otés; l'œil a aussi la faculté de changer sa figure pour s'adapter aux différentes distances des objets qui sont aportés à la vue, en rendant l'objet absolument seul; mais le microscope n'a pas cette propriété : par exemple en regardant un corps sphérique, il doit être posé de manière à varier cette position pour pouvoir successivement examiner chaque partie de chaque hemisphère; chaque partie séparée alors n'a pas le même effet sur l'organe de la vue, que toutes vues ensemble, et l'œil dans ce cas étant incapable de varier sa forme suffisamment pour pouvoir altérer cette disposition du microscope, les objets sphériques paraitrons de différentes formes, prenant la figure de la partie qui est sous le microscope, pour la figure du corps entier, et s'il y a plusieurs points centreaux vus par le microscope, il y aura augmentation de parties, et cela variera selon que le corps sera opaque ou transparant. Remarquez aussi que l'esprit est informé par les actions nécessaires du corps, ainsi l'œil prenant une action nécessaire comme par instinct, s'adapte tout d'un coup aux formes de

maſſe plus viſible. Dans le corps vivant, ils donnent une idée du mouvement du ſang dans les petits vaiſſeaux, en le rendant viſible à l'endroit où il eſt le plus diviſé : vu au mi-

---

l'objet, donne connaiſſance à l'eſprit de la figure indépendamment de l'impreſſion naturelle de l'objet, de manière que l'impreſſion et l'action conſéquente donnent connaiſſance à l'eſprit ; mais ceci ne peut avoir lieu avec un verre, car les différentes diſtances viſibles de l'hemisphère ne s'accordent pas avec ceux où l'œil peut varier ſa figure en les adaptans aux différentes parties du corps rond ; on ne reçoit donc que l'impreſſion ſeule qui eſt nouvelle et conſéquemment imparfaite ; le centre étant trop près pour que la circonférence ſoit vue à une diſtance, et la circonférence étant vue amenant le centre dans le foyer jusqu'à l'obſcurçir pour un œil dont le foyer viſuel peut varier jusqu'à certain point en voyant les objets ſeuls, ainſi lorsqu'on le regarde à travers d'un microscope de grande magnitude, la diſtance de l'objet doit varier ſelon la force de l'inſtrument, l'œil étant incapable de varier les diſtances des deux à la fois. Ceci a lieu chez les Myops, car chez eux l'œil n'a que très peu de variations de figures pour s'adapter aux diſtances. Un corps rond peut être juſtement de telle groſſeur qu'il y ait toujours quelques unes de ſes parties hors de la diſtance du foyer viſuel de l'œil, et qu'il faille le retourner en tous ſens pour voir le centre et la circonférence alternativement, et ce n'eſt ſeulement que le corps ſphérique

croscope, on apperçoit les globules remuant avec velocité en différentes parties, et par mouvemens retrogrades ou laterals, selon que les obstructions méchaniques, ou celles venant

---

d'une grosseur proportionnée au foyer visuel qui puisse produire cet effet.

La vue est encore plus trompée en examinant un corps transparant avec le microscope, qu'en regardant un corps opaque, car ce corps ne donne que la lumière réflechie qui cependant varie par les différens rayons qui viennent de l'objet. La lune étant un corps opaque, nous montre différentes figures; et par conséquent, la lumière et l'ombre provenants de l'irrégularité de ses surfaces; mais un corps demi transparant comme le globule rouge, produit non seulement la réflexion de la lumière des surfaces, mais aussi la réfraction des autres rayons de lumière: qui varient selon la direction de la lumière sur l'objet, relativement à l'œil.

Dans quelques corps transparents il y a encore plus de variétés, car il y a reflet, et réfraction de lumière, qui varient encore selon la distance qu'il y a de l'objet à l'œil, et de celui-ci à la lumière.

Si le corps transparent n'est pas parfaitement rond, ou qu'il soit cassé à l'endroit de sa structure d'où dépend la transparence, ce qui arrive aux globules lorsqu'ils sont délayés dans le serum, alors les différentes réflexions et réfractions présenteront à l'œil autant de formes différentes.

de la contraction des vaisseaux, retardent ou changent leur mouvement.

Ils sont plus pésants que la lymphe coagulable, et par conséquent plus que le sérum, ce que l'on voit en ce qu'ils se précipitent au fond du vase lorsqu'on tire du sang d'un vaisseau ; ceci est cause que la lymphe se voit plus ou moins au-dessus ; et produit sur la surface ces différentes nuances, que l'on y remarque, selon que les globules subsistent en plus ou moins grande quantité, lorsqu'il y en a beaucoup ; le dessus est jaunatre, lorsque la pellicule est mince au dessus, on voit les globules rouges qui luisent à travers, et de différentes couleurs, telle que bleu, violet, etc. (*) selon la réflexion et la réfraction, qui se font selon les profondeurs.

Dans le sang naturel cependant, le coagulum est communément formé avant que la partie rouge ait eue le tems de se déposer, mais on observe toujours qu'il a plus de partie rouge au fond qu'au dessus, et que le fond s'enfonce plus vite dans l'eau. Les globules rouges ne retiennent pas leur forme dans tous les fluides, mais sont dissous et étendus dans l'eau, plutôt

(*) Le sang dans les veines près de la peau paraît de la même couleur.

que dans d'autres fluides, quoique les globules ne soient pas solubles dans le sérum; ce n'est cependant pas le seul fluide où ils ne le soient pas; l'urine ne les dissout pas, mais ce pourrait bien n'être que du sérum; l'eau même cesse de les dissoudre lorsqu'ils sont saturés avec des sels neutres ou quelques-uns des acides, les globules ne sont point solubles dans l'eau mêlée avec le sel commun, le sel ammoniac, le sel d'épsom, le nitre, le sel de glauber, le tartre soluble; ni dans les alkalis fixes végétaux, saturés avec l'air fixe. Comme ils ne se dissolvent point dans le sérum ou dans l'urine, on pourrait croire que c'est en raison du sel neutre qu'ils contiennent, mais je ne crois pas qu'ils en ayent une quantité assez forte pour produire cet effet.

L'acide sulphurique ne les dissout pas lorsqu'il est affaibli, au point d'être moins poignant au goût que le vinaigre.

Ils sont solubles dans le vinaigre commun, mais sont plus longtems à se dissoudre que dans l'eau; et ils se dissoudent beaucoup plus vite lorsqu'il y a de l'eau dans le vinaigre.

L'acide muriatique rendu piquant au goût, trois fois plus fort que le vinaigre, ne dissout pas les globules rouges, mais leur fait perdre leur couleur: et en ajoutant de l'eau aux globules, ils se dissoudent; le jus de citron

les diſſout auſſi, mais tout ceci eſt de peu d'importance ſur cette partie du ſang, et n'inſtruit pas beaucoup ſur ſa nature.

Les globules étant dans l'eau, ſe diſſoudent et perdent leur forme ſphérique, c'eſt par conſéquent le ſérum, et peut-être la lymphe auſſi qui les retiennent dans cette forme, mais quand le ſérum eſt étendu dans l'eau, ils s'y diſſoudent; ce qui a lieu tout-d'un-coup et auſſi promptement que l'eau s'unit avec l'eau. Ce n'eſt cependant pas comme la diſſolution d'un ſolide, comme le ſel par exemple : un goûte de ſang demande environ deux goûtes d'eau pour diſſoudre ſes globules : ſi on mêle de l'urine à l'eau, ils ſe diſſoudront de même, cependant ils ſe diſſoudent dans le ſérum ou l'urine, après avoir été quelques jours repoſés ; mais plus tard dans l'urine que dans l'eau. Quand les globules ne ſe diſſoudent dans aucun fluide, letout alors paraît bourbeux, ſans transparance ; mais diſſous dans l'eau, il eſt d'un beau rouge clair ; quelles ſont les propriétés du ſérum et des autres ſubſtances, en maintenant la partie rouge dans cette forme regulière? On n'en ſait rien.

Lorſque les globules ſont ſechés dans le ſérum et humectés enſuite, ils ne reprennent point leur forme regulière, mais ils ſe forment en flocons ; comme le ſérum et les ſolutions

de plusieurs sels ne dissolvent pas les globules, je crus que je pourrait (après leur dissolution dans l'eau) leur faire reprendre leur première forme en ajoutant du sérum en assez grande quantité pour rendre nulle la quantité d'eau qui les avait dissoute, mais je ne pus y parvenir; quoique la menstrue fut telle qu'elle ne put dissoudre d'autres globules que j'y ajoutai.

Ces globules ne se dissolvant pas dans le sérum et dans la lymphe coagulante, sont susceptibles d'être séparés de ces parties en circulant avec elle, et sont empêchés par là de passer dans les vaisseaux, où la lymphe circule dans son état naturel; (*) c'est aussi la raison pourquoi ils sont si parfaitement retenus dans le coagulum, lorsque le sang est extravasé. Puis les globules étant plus pésants que le sérum, ou la lymphe coagulante, ont conséquemment plus de substance, car ils n'en perdent pas du tout en sechant, et lorsqu'ils sont sechés avec le sérum, la surface a un aprêté que le sérum seul n'a pas. Il paraît qu'ils ne sont pas une partie naturelle du sang. mais qu'ils sont formés du sang, qu'ils en sont composés, et non formés avec lui, car cette partie se forme plus tard dans l'embrion que les deux autres;

(*) C'est ce qui sera expliqué plus amplement en parlant de la couleur que donne le sang aux parties.

ainsi on voit lorsqu'un oiseau est encore dans l'œuf que le cœur bat, et qu'il contient alors un fluide transparent dépourvu de globules rouges, et ce fluide est le sérum et la lymphe. Il paraît que les globules ne se forment pas dans les deux autres parties du sang déjà formées, mais qu'ils viennent des parties environnantes. (*) Il paraît aussi qu'ils sont formés plus difficilement que les autres parties. Car quand un animal a perdu une quantité considérable de sang, les autres parties se reproduisent plus vite que les globules rouges : l'animal est longtems pale ; mais ceci n'est qu'une conjecture, car nous n'avons aucune méthode pour connaître la quantité des autres parties. D'après ceci il est certain que quelqu'utile que puissent être les globules, ils ne sont pas d'un usage aussi universel que la lymphe et le sérum ; puisqu'on n'en trouve pas dans tous les animaux, ni sitôt que les autres parties chez ceux qui ont de ces globules, ils n'existent point non plus dans les artères capilliares où la lymphe pénétre ; et ne sont point formés si sou-

(*) On voit à la première formation d'un oiseau dans l'œuf une zone qui l'entoure et qui est composée de plusieurs points contenans des globules rouges, qui ne sont point dans les vaisseaux ; et cette zone devient ensuite vasculaire.

dainement que les autres.: cela étant, on doit en conclure qu'ils ne font point une partie importante du fang, ne fervant ni à l'accroiffement, ni à la reparation des pertes. Leur ufage femble être borné à la force ; car plus un animal a des globules rouges dans le fang, plus il a de force ; et celle acquife par l'exercice, augmente leur proportion ; non feulement par tout le corps, mais (comme on le verra plus bas) les force encore à fe porter dans des parties où ils n'iraient pas dans un état de repos et de débilité ; ainfi les ufages d'une partie font proportionnés à la quantité de globules qui y paffent, ceci eft fi bien connu de ceux qui nourriffent des jeunes animaux pour les tables épicuriennes, qu'ils les faignent, à effet de diminuer la quantité de partie rouge ; et les maintenir dans un état de moleffe, qui prévienne leur accroiffement, en éloignant les globules du cœur plus qu'ils ne le feraient fans cela.

Ces trois fubftances font de différentes péfenteurs : le férum eft le plus léger ; la partie folide où la lymphe vient enfuite, et les globules font les plus péfants. Ceci fe voit lorsque le fang fe divife promptement, en féparant fes parties conftituantes. Le férum furnage ; et les globules fe précipitent au fond, tandis que la lymphe refterait fufpendue entre les deux, fi les globules s'en détachaient, mais cet effet

constant n'eſt pas une preuve abſolue de la différence de poids du ſérum et de la lymphe coagulante, car on ne ſait pas ſi ce ſont les globules rouges (qui ſont ſurement les plus lourds) qui font précipiter la lymphe ſous le ſérum, ou ſi c'eſt la gravité ſpécifique de cette même lymphe coagulante; pour m'en aſſurer, je fis l'expérience ſuivante : je pris du ſang qui ſe ſépara aiſément en ſes parties conſtituantes, et je mis dans le ſérum un morceau de lymphe coagulée, dégagée des globules rouges, cette lymphe s'enfonça dans le ſérum, mais très doucement; ceci prouve que la lymphe, étant coagulée, eſt un peu plus péſante que le ſérum.

Je pris enſuite un morceau du fond du coagulum, qui contenait des globules, et le mis dans l'eau en même tems que la lymphe pure; le morceau chargé de globules ſe précipita au fond trois fois plus vite que l'autre. Le ſérum lui-même eſt beaucoup plus lourd que l'eau commune, car en mettant les parties fusdites dans l'eau, de la même manière que dans le ſérum, ils s'y précipiterent tous deux beaucoup plus vite, et la différence du tems qu'ils mirent à aller au fond, n'était pas ſi grande que dans le ſérum, mais ſi le ſang a une forte diſpoſition à ſe coaguler, et qu'il ne ſoit pas en grande quantité, il ſe coagulera vite, et en-

véloppera les globules ; cependant il y en aura toujours moins au dessus, et ils seront de plus en plus pressés vers le fond; quoiqu'il paraisse qu'il n'y ait point de lymphe coagulante, dégagée de globules dans le sang, on trouvera cependant dans la plupart une pellicule mince, qu'on pourra enlever.

J'ai déjà dit que la masse du sang prise ensemble, dans plusieurs classes d'animaux, était rouge, je dirai aussi que le sang est d'un rouge plus foncé dans certains animaux que dans d'autres, ce qui vient, je crois, du nombre des globules contenus dans une quantité donnée de lymphe et de sérum ; ceci paraît évident lorsque l'on examine, du sang d'animaux de différentes classes, dans celle des quadrupedes la couleur est la plus foncée, je ne suis cependant pas certain qu'elle ne le soit presqu'autant dans certains oiseaux; et même dans la même classe d'animaux il paraît avoir une couleur plus foncée dans une epece que dans une autre, par exemple le sang est d'un rouge plus foncé dans le Lievre que dans le Lapin.

C'est la partie rouge seule qui cause la différence de nuance qui existe entre les différentes parties d'un même animal, et la manière la plus commune de juger; c'est par la couleur de la partie chez les animaux à sang rouge, et c'est d'après ce que l'on forme son opinion,

car en certains animaux dont les muscles font blancs, le foye, les reins et le cœur foient auffi rouges que chez ceux dont les muscles font univerfellement de cette couleur; la blancheur des muscles alors vient d'un défaut ou manque des globules; car fi ces parties qui font rouges chez les animaux dont les muscles font blancs, fi ces parties, dis-je, n'ont que la quantité de partie rouge proportionnée à celle des mêmes parties chez les animaux dont les muscles font rouges, il y a par conféquent un manque ou une difette de partie rouge dans tout le fyftême. Cette idée peut être avançée graduellement, depuis l'animal qui a le moins de muscles rouges jusqu'à celui qui les a tous de cette couleur, et d'une nuance foncée; car dans la même espèce les muscles ne font pas toujours également rouges, les différens tempéramens ont les muscles foncés ou pales, plus la peau eft brune, et la couleur du poil foncée (dans une même espèce) plus le fang eft rouge à proportion. Lorsqu'une espèce de quelque genre que ce foit, eft rouge, cela provient de ce que fes vaiffeaux ont un diametre affez fort pour contenir la partie rouge du fang, conjointement avec les autres parties; ainfi lorsqu'un muscle eft rouge, fa rougeur vient de la même caufe. Quand une partie au contraire eft blanche, telle qu'un tendon, c'eft parce que fes vaiffeaux

font trop petits, et qu'ils n'ont que peu ou point de partie rouge contenue dans leur capacité, quoique ce tendon foit auffi vafculaire que le muscle auquel il appartient; (*) et que la chair des animaux qui n'ont point de fang rouge, foit univerfellement blanche : (**) elle n'eft pas moins vafculaire que celle de ceux dont le fang eft rouge.

Le fang dans le même animal n'eft pas de la même nuance partout, c'eft-à-dire que chaque partie du corps n'eft pas également pourvue de globules rouges, ou au moins, il n'eft

(*) Croyant que la membrane amnios n'avait que peu de vaiffeaux; je pris celle d'un veau, et j'en injectai une partie avec du mercure; mais la membrane entière devient une maffe de vaiffeaux. Mon intention en faifant cette expérience était de voir, autant que poffible, la communication des artères avec les veines; mais la maffe de vaiffeaux m'en empêcha.

(**) La couleur du fang eft d'un grand ufage pour la connaiffance des maladies On reconnait beaucoup d'inflammations par elle lorsque la rougeur paraît à la peau, et même on diftingue le genre d'inflammation par le genre de rougeur : on reconnait de même les fièvres putrides, quand le fang eft extravafé. La quantité de fang au vifage eft une figne de fanté ou de maladie.

pas également rouge, même dans des parties d'une même ſtructure et d'un même uſage, tels que les muscles ; cela vient de ce que les globules rouges ne ſont pas diſtribués dans ces parties en proportions égales, celle-ci ſont les parties blanches de l'animal ; les muscles des animaux, dont on ſe nourrit, s'appellent viande blanche, particulièrement dans la volaille. Dans les animaux qui ont de tels muscles, il n'y a communément pas autant de ſang rouge que dans les autres qui ont les muscles généralement de cette couleur, et peut-être que la partie rouge du ſang n'eſt pas pouſſée ſi avant dans ces parties, que dans celles de ceux qui ont les globules en plus grande quantité. Il y a cependant des animaux qui ayant beaucoup de partie rouge dans le ſang, ont certains muscles plus pales que les autres : dans le corps humain même tous les muscles ne ſont pas également rouges ; la partie musculaire des inteſtins, par exemple, n'eſt pas ſi rouge que le cœur, et beaucoup d'autres muscles. D'où cela vient il ? Eſt-ce d'une cauſe méchanique ? Les vaiſſeaux viennent-ils ſi petits, paſſé une certaine limite, qu'ils ne puiſſent plus admettre le paſſage de la partie rouge ? Ou les autres parties du ſang ſont-elles moins tenaces ? La partie rouge ne peut-elle pas aller plus avant ? Où y a-t-il un principe capable de ſéparer les parties exiſtantes dans les vaiſſeaux même ?

Plusieurs circonstances de la vie font augmenter la quantité des globules, ou les rendent plus universels dans les muscles d'un même animal : c'est ainsi que l'exercice augmente la quantité de partie rouge et la couleur rouge des muscles, tandis qu'il y en a la même quantité partout, ou plutôt disons que l'indolence diminue cette quantité ; ceci est particulièrement remarquable chez les femmes, et probablement que la blancheur des muscles des jeunes animaux vient de la même cause ; cependant je soupçonne quelque chose de plus ; je crois que cela vient du principe de vie influencé par des causes méchaniques ou accidentelles ; car les muscles des jeunes animaux augmentent en couleur jusqu'à ce qu'ils aient atteint l'âge de maturité, et n'augmentent plus après, quoiqu'ils continuent à prendre de l'exercice, les maladies diminuent la quantité de ces globules et rendent leur distribution inégale.

D'après les raisonnemens ci-dessus, on peut dire généralement, que les animaux qui sont les plus rouges, ou qui ont un plus grand nombre de leurs parties rouges, ont leur sang fourni d'un plus grande quantité de globules rouges.

On devrait naturellement supposer que les globules sont de la même couleur dans le même animal ; cela est peut-être vrai, mais aussi, on

trouve les globules des différentes nuances, dans les différens ſyſtêmes de vaiſſeaux, dans le même animal. Dans les animaux les plus parfaits, où il y a deux ſyſtêmes de vaiſſeaux qui portent le ſang ſavoir, les artères et les veines, le ſang n'eſt pas du même rouge dans chacun, dans le même individu ; dans les artères il eſt d'un rouge écarlate ; et dans les veines il tire un peu ſur le bleu foncé, et comme chaque partie du corps poſſède ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux, les parties où le ſang ſe porte, doivent avoir un mélange de ces deux couleurs, et comme il y a deux circulations dans tous les animaux au deſſus des inſectes, une dans les poumons chez ceux qui reſpirent l'air, ou dans les ouïes des poiſſons qui reſpirent l'eau, et l'autre qui eſt la circulation générale dans tout le corps, la couleur des globules n'eſt pas la même dans le même ſyſtême de vaiſſeaux dans chacune d'elles, l'écarlate eſt la couleur du ſang des veines des poumons, puis celle du ſang artériel dans le reſte du corps, où cette couleur eſt vue communément, et de là on l'appelle ſang artériel, le bleu eſt la couleur du ſang dans les veines du corps, puis celle du ſang de l'artère pulmonaire ; mais cette couleur ne ſe voit ordinairement que dans les veines du reſte du corps, on l'appelle ſang veineux, la couleur vive eſt par conſéquent acquiſe dans les poumons, et la foncée dans le

corps; il y tant de preuves de ceci, qu'il eſt presqu'inutile d'en donner des exemples, cependant on peut citer beaucoup d'expériences pour le prouver clairement.

Je ſaignai un homme à l'artère temporale, et à la veine du bras en même tems, chacun dans un vaſe particulier. Le ſang de l'artère était d'un rouge vif, et celui de la veine d'un rouge foncé, le ſang artériel retient ſa couleur et le ſérum ne s'en ſépara pas, ce qui était ſingulier, car ordinairement il ſe coagule et ſe ſépare du ſérum, mais le ſang veineux ſe coagula et ſe ſépara en ſes parties conſtituantes comme à l'ordinaire.

Quoique ceci ſoit une règle générale, elle a cependant beaucoup d'exceptions; car on trouve ſouvent la couleur écarlate du ſang dans les artères, qui n'eſt pas changé dans les veines, et dans d'autres cas, la couleur foncée du ſang veineux ſubſiſtante dans les artères, auſſi bien que dans le ſang extravaſé dans le corps.

C'eſt une queſtion de ſavoir comment ce changement eſt produit?

On a recherché avec plus d'attention la manière dont ſe forme la couleur écarlate, que celle dont ſe forme celle plus foncée (quoique

toutes deux ſoient de même importance) parce qu'on a cru que la vie dépendait en quelque ſorte de cette couleur du ſang, pluſieurs ſubſtances changent la couleur foncée du ſang en écarlate : l'air respirable fait cet effet, et beaucoup de ſels neutres, ſpécialement le nitre, qui rend la viande qui a été ſalée, d'une couleur vive, de même que le ſel marin, mais comme l'air produit cet effet dans le corps vivant, et comme ſans air l'animal meurt, on a fait un grand point eſſentiel de ce changement de couleur, quoiqu'il ne doive être conſidéré que comme un ſigne que le ſang a été en contact avec l'air, mais non comme étant fait exprès pour la circulation. Cet effet a lieu promptement dans beaucoup de circonſtances, et il a lieu hors de la circulation auſſi bien que dedans, et auſſi vite quand le ſang eſt coagulé qu'avant : il a lieu dans le ſang dont le principe coagulant a été détruit, comme par le tonnerre, la mort ſubite, etc. ainſi il ne dépend pas de la vie. Ce n'eſt que la cauſe de ce changement de couleur par l'air respirable, qui eſt un objet d'attention ; car ſi on ſuppoſe que ce changement de couleur des globules rouges eſt tout ce que la respiration doit faire, on rendra les globules la partie la plus eſſentielle du ſang, ce qui n'eſt pas. L'effet de l'air ſur le ſang eſt plus fort ſur la lymphe coagulante ; cette conjecture eſt rendue évidente,

si on considére que dans les animaux qui n'ont point de globules rouges d'aucun genre, la respiration est aussi essentielle à leur existance, qu'à celle de tous les autres; et le sang peut perdre cette faculté, et avoir tous ces effets salutaires dans la constitution; ainsi lorsque l'on fait la ligature d'une grosse artère, les parties au dessous doivent être fournies de sang, qui a perdu sa couleur vive; et dans l'oiseau dans l'œuf, le sang des artères est foncé tandis que celui des veines des poumons est d'un rouge vif. L'expérience journalière nous montre que le sang de couleur foncé tiré d'une veine, devient d'un rouge vif, à la surface qui est exposée aux impressions de l'atmosphère, et que si on le remue dans une phiole avec de l'air, letout devient rouge. (*) Si on laisse le sang exposé à l'air, et qu'il se coagule, sa surface supérieure deviendra écarlate, tandis que le fond restera d'un rouge foncé, et même plus que le sang veineux, parce qu'il contient plus des globules rouges. Si le sang coagulé est retourné, de manière que le fond soit exposé

(*) Cela ne vient pas du mouvement, car qu'on remplisse la phiole de sang sans qu'on y mette des grains de verre, et qu'on la remue de manière à donner du mouvement au sang, la couleur ne sera point altérée.

à l'air, cette partie deviendra auſſi écarlate, et même plus que celle expoſée avant, parce qu'elle contient une plus grande quantité de globules qui ſubiſſent ce changement : la couleur pénétrera même jusqu'à une certaine profondeur, ce qui prouve que cet effet peut avoir lieu à travers une ſubſtance épaiſſe. On trouve quelque-fois tous les vaiſſeaux des poumons pleins de ſang, et toute leur ſubſtance d'un rouge foncé ; mais ſi on enfle les poumons, les cellules deviendrons d'un rouge vif, les petits vaiſſeaux de ces cellules (artères et veines) prenant la couleur du ſang qu'il contiennent, et qui eſt changé par l'air qui y eſt introduit, et qui produit ſon effet au travers leurs tuniques, on voit la même choſe à la ſurface de la viande, ou des muscles, du foye, etc. On peut obſerver que les ouïes des poiſſons retiennent leur couleur écarlate tant que le poiſſon eſt frais, cela vient de ce qu'ils ont été expoſés à l'air, car l'air s'y introduit naturellement par l'action de respirer. C'eſt d'après ces faits que nous raiſonnons, relativement à la couleur écarlate, que le ſang acquiert dans les poumons, et qu'il perd dans le corps, et par conſéquent le ſang eſt rouge foncé dans les veines ; et enſuite au côté gauche du cœur, et dans les plus gros troncs de l'artère pulmonaire. Comme le ſang eſt écarlate dans les veines pulmonaires, auſſi loin qu'on peut le ſuivre, on peut

raisonnablement ſuppoſer qu'il prend cette couleur dans les vaiſſeaux capillaires des poumons ; et comme les poumons reçoivent conſtamment du nouvel air, on concoit que par le contact de l'air (dans les artères et dans les veines) il a acquis cette couleur écarlate ; car on verra que l'air ou ſon influence, font capables de paſſer à travers la ſubſtance animale.

Quand la respiration eſt imparfaite, on voit pleinement le ſang changer de couleur, en proportion que la respiration revient à ſon état naturel. Les expériences ſuivantes en ſont la preuve.

Elle furent pratiquée pour découvrir le mouvement du cœur en procurant une respiration artificielle, et me découvrirent pluſieurs phénoménes, au nombre desquels eſt le changement de couleur du ſang.

J'inventai un ſoufflet double, dont chaque partie avait deux ouvertures, mais leurs actions étaient contraires ; deux des ouvertures étaient pratiquées ſur un ſeul tuyau, et les autres deux ſur les côtés. La cavité inférieure avait ſa valve placée comme celles des ſoufflets ordinaires ; mais il y avait auſſi un valve au tuyau, qui empêchait l'air d'entrer par là, la cavité ſupérieure avait une valve placée auſſi au tuyau, mais celle-ci permettait à l'air d'entrer

et empêchait sa sortie, et l'ouverture de la partie supérieure le laissant échapper et l'empêchait de rentrer, de manière qu'en dilatant le soufflet, la cavité supérieure aspirait l'air par le tuyau seulement, et en même tems que l'inférieure aspirait l'air par le côté; en serrant le soufflet, l'air aspiré par le tuyau, sortait par l'ouverture de la partie supérieure, et celui entré par la cavité inférieure, sortait par le tuyau. Par ce moyen je pus, en fixant le tuyau à la trachée artère, aspirer l'air hors des poumons, dans la cavité supérieure du soufflet, et au même instant aspirer de l'air athmosphérique, dans la cavité inférieure, en vuidant ces cavités de l'air qui était contenu, l'air pur de la cavité inférieure passait dans les poumons; et celui qui avait été pris hors des poumons dans la cavité supérieure, s'échappait entièrement dehors. L'action de ce soufflet, quoique double, est exactement aussi simple que la respiration même; et cette invention me paraît fort au-dessus de toutes celles que l'on a voulu faire pour cet usage; je fixai le tuyau de ce soufflet dans la trachée artère d'un chien, et je procédai à la respiration artificielle. J'otai alors le sternum et ses cartilages, et j'ouvris le péricarde. Tandis que je continuais cette respiration artificielle, j'observai que le sang de la veine pulmonaire en sortant des poumons, de l'oreillette gauche, du cœur, de

l'aorte, etc. était d'un rouge foncé ou écarlate, selon que l'air entrait ou sortait des poumons.

Je coupai un morceau du poumon, et je vis que la couleur du sang qui sortait de la playe, correspondait à l'effet de la respiration, de manière que quand je faisait passer l'air dans les poumons le sang qui sortait par le blessure, était écarlate, et lorsque je cessais de souffler, le sang prenait une couleur foncée. Si l'air est retenu dans les poumons d'un quadrupéde, il perd bientôt sa puissance sur le sang; car il reste de couleur foncée ou a l'apparence de rouge foncé, parce que le sang de cette couleur s'y introduit, et n'y subit aucun changement; mais si on fait la même expérience sur un animal amphibie, il se passe un tems considérable avant que tout le sang devienne foncé, parce que dans ces animaux les poumons sont un reservoir d'air, qui à la fin fait sentir son influence sur le sang.

J'ai répété cette expérience sur différens animaux, et communément une demie heure à la fois, ce tems étant suffisant pour observer avec certitude ces divers changemens : on voit aussi dans ce procédé l'artère coronaire devenir de plus en plus foncée, jusqu'à ce qu'elle soit comme les veines qui passent de chaque côté, et en soufflant de rechef, elle reprend graduellement

lement ſa couleur écarlate, comme la respiration eſt toujours arrêtée avant l'expérience, on trouve d'abord le ſang de couleur foncée, le cœur dilaté, et battant à peine, mais en introduiſant de l'air dans les poumons, il recommence à battre, et les ventricules et les oreillettes reprennent leur volume ordinaire; et ils ſe dilatent encore, en arrêtant la respiration.

La diminution du mouvement du cœur en arrêtant la respiration, ne vient pas de l'impreſſion immédiate du ſang commé ſedative ſur l'oreillette et le ventricule gauche, mais bien de la connexion ſympatique qui exiſte entre le cœur et les poumons; une action ceſſante, l'autre ceſſe auſſi. Cette ſympatie eſt établie, parce que ſi le cœur continuait ſes fonctions, il fournirait du ſang ſuperflu au corps qui ne pourrait le ſupporter que très peu de tems. L'oreillette et le ventricule droit ceſſent auſſi leurs fonctions, mais pas ſitôt, et par la même raiſon; parce que le ſang étant arrêté dans les poumons, ne peut plus recevoir aucun bénéfice en y paſſant.

Toutes ces actions, et ceſſations d'actions, dépendent de la vie et de la connexion d'une action avec une autre; c'eſt d'après le même principe que le premier effet de la recouvrance eſt la respiration. Les obſervations ſuivantes expliquerons la choſe plus amplement.

Je saignai un homme à l'artère temporale pendant un atteinte d'apoplexie ; il respirait avec difficulté ; le sang sortit librement, et continua de sortir plus longtems qu'il ne le fait ordinairement par la même cause, ce qui me fit soupçonner que l'artère avait perdue de sa puissance contractive. Le sang était aussi noir que le sang veineux, et il devient plus vif lorsque la respiration devient moins laborieuse ; environ deux heures après je r'ouvrit le même orifice, qui saignat encore librement, mais alors le sang était de couleur écarlate comme à l'ordinaire.

Une Dame eut une atteinte d'apoplexie, dans laquelle elle perdit connaissance : sa respiration était très gênée, accompagnée d'un râlement dans la gorge, et d'un ronflement ; le pouls était très dur, mais assez lent : j'ouvris l'artère temporale, qui saigna librement ; et j'observai que lorsqu'elle commenca à respirer avec facilité, le sang qui sortait par l'ouverture, devient rouge ; et quand elle respirait difficilement, ou qu'elle ne respirait qu'à peine, le sang devient de couleur foncé, et ceci eut lieu plusieurs fois alternativement pendant le cours de la saignée ; cependant tout ceci ne produisit point d'altération dans le pouls.

Dans beaucoup de maladies du cœur ou des poumons, on observe souvent la même chose.

Dans celles du cœur, qui produisent la squinancie interne (les symptomes de laquelle viennent d'une grande variété de cause, et dont la palpitation est la principale) on voit qu'après un grand effort, le cœur agit avec violence, la respiration est laborieuse, ou plutôt imparfaite, ne repondant pas à la violence du mouvement du sang ; le visage devient bleu foncé, violet, etc. le malade est près d'expirer, et rien ne le soulage que le repos : l'observation suivante en est un exemple.

A. B. étant enfant, ne pouvait jamais prendre l'exercice que prenaient les autres enfans de son âge, il ne pouvait pas monter vite des escaliers, ni gravir une montagne, sans être aussi-tôt hors d'haleine, il avait eu pendant presque toute sa vie, le pouls très irrégulier, spécialement lorsqu'il prenait quelque exercice. A la moindre augmentation de mouvement il éprouvait des palpitations de cœur, qui étaient quelque-fois assez fortes pour être entendues par ceux qui étaient près de lui, ses camarades pensaient que cet effet venait chez lui d'un manque d'esprit ou de courage.

Malgré cela, il grandit et devient un homme bien formé et d'une taille ordinaire, il garda cette défectuosité, qui au lieu de le rendre stupide, semblait accroitre son génie et avec lui l'activité du corps, vers l'âge de trente ans,

il s'adonna à des exercices trop violens, tels que la chaſſe, où il lui prenait quelque-fois de ſi fortes palpitations, accompagnés de ſuffocation presque totale, qu'il était obligé d'arrêter ſon cheval, et d'être ſoutenu par d'autres ſur la ſelle. Sa figure alors devenait noire, et restait ainſi tant que durait l'accès. Il était quelquefois plusieurs jours pour recouvrer ſa ſanté ordinaire, et fréquemment ne pouvait ſe mettre au lit, mais était obligé de reſter aſſis pour pouvoir respirer: tous ſes ſymptomes augmentèrent graduellement, et quelque-fois ſans qu'il y ait donné lieu par aucun exercice, et il ſe ſentait presque mourir, (ce ſont ſes expreſſions) mais comme la cauſe de ſes accidents était inconnue à ſes parents, ils les traitairent légèrement. A la fin une affection morale un peu forte, cauſait ces palpitations et ces ſuffocations. Pendant les hivers de 1780 et 1781, il chaſſa ſouvent, et gagna même des rheumes, ce qui amena les accidents fusdits avec plus de violence que jamais.

Il conſula deux Medecins: qui préſcrirent les cordiaux, tels que l'esprit de lavande, le vin, etc. croyant que ces palpitations ces difficultés de respirer, avec la couleur du viſage, venaient du genre nerveux ou des ſpasmes.

Je fus appellé pour déterminer quelle était la maladie. Je m'informai de toutes les cir-

conſtances que je viens de rapporter, et voici quelle fut mon opinion. Qu'il y avait défaut de conformation dans la conſtruction du cœur, ſurtout vers la ſource de la circulation, que le ſang ne paſſait pas librement par les poumons, et ne recevait pas l'influence néceſſaire de l'air, et encore moins quand il agiſſait ; que la ſuffocation était produite par la ſtagnation du ſang dans quelques parties vers le cœur, et que la couleur du viſage venait du manque d'influence de l'air ſur le ſang : que les moyens à employer étaient les contraires de ceux déjà mis en uſage, ſavoir le repos, la ſaignée, la diete modérée, tenir le ventre libre, et ſur-tout l'esprit en repos ; comme les dernières attaques avaient été moins violentes, je ne voyais aucune cauſe abſolue pour rendre les ſuivantes plus violentes. Je lui tirai huit onçes de ſang ce qui le ſoulagea d'abord. Les ſymptomes continuèrent, mais moins violemment. A la viſite ſuivante je lui tirai encore environ quatre ou cinq onçes de ſang, ce qui le ſoulagea encore, mais il ne ſe trouvait cependant pas encore mieux : à la fin, pour ajouter aux autres ſymptomes, il devient jaune, les jambes devinrent œdemateuſes, et tous ces ſymptomes augmenterent graduellement, ce qui me fit ſoupçonner une collection d'eau dans la poitrine. On appella pour lors un Medecin, qui lui fit appliquer les veſſicatoires aux jambes, qui étaient mena-

cées de mortification, on lui appliqua un cautere au creux de l'estomac (pour calmer, je crois, la douleur qui se manifestait là) la maladie à la fin l'emporta sur les remèdes, et le malade mourut ; je demandai la permission d'ouvrir son cadavre, ce qu'on m'accorda.

Je trouvai dans l'abdomen une petite quantité de sérum jaunatre et sanguinolant. Tous les visceres paraissaient sains ; la vessicule du fiel était assez pleine, d'une bile épaisse, mais peu gluante, comme si la partie la plus fine en aurait été extraite, les canaux de la vessicule étaient en bon état.

Les poumons n'étaient pas diminués, étant œdemateux, mais d'ailleurs paraissant sains.

Il y avait aussi un peu de sérum dans chaque côté de la poitrine ; ce qui provenait je crois de la dernière attaque.

Le cœur était très gros et plein de sang. Il n'y avait rien d'extraordinaire au côté droit du cœur, ni dans l'artère pulmonaire.

Les valvules de l'aorte étaient plus épaissés et plus dures que dans l'état naturel, ayant l'air d'avoir été fort ridés. Cette structure des valvules de l'artère peut être considérée comme la cause principale des symptomes, les autres causes étant par là presque nulles, car le sang

devait retomber dans le ventricule gauche à chaque systole de l'artère.

Il n'est pas aisé de dire si cet état des valvules était de première formation, ou un état morbifique, mais si c'était une maladie, elle a dûe commencer plutôt, que ces maladies ne le sont ordinairement, puisque les symptomes se sont manifesté dans l'enfance du sujet. (*) D'après cette conformation des valvules, on voit que le repos était nécessaire pour faciliter la circulation du sang au côté gauche du cœur, et que tout ce qui l'interrompait causait la stagnation, et une accumulation de sang dans presque toutes les parties du corps, premièrement dans le ventricule gauche, ensuite dans l'oreillette du même côté, la veine et l'artère pulmonaire, le ventricule et l'oreillette droits, et de là dans toutes les veines du corps, cependant une petite quantité pouvait passer dans les veines par les artères, de manière qu'il y avait toujours une espèce de circulation.

Si on considére ces effets de la conformation des valvules, comme purement méchaniques, on pourra rendre raison de la couleur noire du sang artériel, qui doit avoir passé par les poumons, lorsqu'il n'y avait pas d'obstruction

(*) Je les ai vus avoir lieu à un âge très tendre.

méchanique à la respiration, mais puisqu'il arrive que lorsque le cœur cesse d'agir, ou qu'il ne peut pas se debarasser du sang (ce qui était arrivé au présent sujet) la respiration cesse, ou se fait si difficilement qu'elle ne produit que le même effet; (*) la personne est réellement dans un état de suffocation. La suffocation n'est que la respiration imparfaite, ce qui est cause que le sang circule imparfait dans le côté gauche du cœur; il est cependant peu important quand aux conséquences de savoir, si la cessation de la respiration est la cause première, ou si c'est un effet, car de toutes les manières c'est la cause principale de ce que le sang imparfait est introduit dans le systême artériel.

Il est difficile de rendre raison de l'augmentation de volume du cœur, si c'était un effet méchanique, en ce que le sang y était renvoyé à chaque systole de l'aorte et à chaque diastole du cœur, ou si c'était une affection particulière de ce viscere. La première idée est la plus naturelle; et il n'était pas nécessaire que la cause fut de ce genre, car on voit souvent le cœur plus volumineux qu'à l'ordinaire, et ou les

(*) L'inspiration dans ce cas est si faible que l'air ne peut atteindre les cellules du poumon, et avoir de l'influence sur le sang qui y circule.

ſymptomes ſont à peu près ſemblable, ſans qu'il y exiſte aucune cauſe méchanique ; et c'eſt l'effet commun de la respiration empêchée.

Il eſt aiſé de concevoir premièrement, que la respiration chez ce ſujet ne pouvait pas être regulière et parfaite. Secondement, que la ceſſation de mouvement du ſang dans les artères et dans les veines, et plus encore le mouvement rétrograde du ſang dans une partie, doit produire une ſtagnation qui ſera plus ou moins étendue, ſelon la quantité de ſang qui paſſe dans cette partie : troiſièmement, que ſi c'était ſeulement dans une branche d'artère ou d'une veine, la ſtagnation ne ſerait que partielle ; mais lorsque c'eſt dans une artère ou dans toutes les veines du corps, comme l'aorte, la veine cave, elle doit être univerſelle ; et comme le mouvement rétrograde commenca dans l'aorte, on peut aiſément concevoir ſes effets. On voit auſſi par la conformacion imparfaite du cœur, où il y a une communication entre le côté droit et le côté gauche, qui exiſte depuis la naiſſance, que la même choſe arrive ; de tels cas arrivent aſſez ſouvent, et en voici un exemple.

Je fut conſulté ſur la ſanté d'un jeune homme, et quoiqu'on ne pouvait pas déterminer anatomiquement la vraie conformation du cœur de ce malade, je crus cependant que les

ſymptomes venaient d'un défaut de conformation de ce viscere. Depuis ſon enfance chaque exercice conſidérable produiſent chez lui une tendance à la ſuffocation ; et comme la ſuffocation vient toujours d'un manque d'effet de l'air ſur le ſang, pendant la circulation, il doit changer ſa couleur écarlate en celle violette ou de rouge foncé; et dans les parties où le ſang donne le plus de ſa couleur, cet effet ſera plus grand, ce qui arrive ordinairement au viſage, à l'extremité des doigts, etc. Pendant l'enfance du malade, rien ne produiſait ces accès que les pleurs, mais lorsqu'il fut parvenu à l'âge de puberté, et qu'il prit du mouvement ſoit en courant, etc. ils devinrent plus fréquents et plus violents : et obſervez que plus il avancait en âge, plus ils paraiſſaient empirer; car les actions augmentent avec l'âge de maturité, on prit cependant grand ſoin de prévenir les actions qu'on ſavait par expérience amener ces accès. Les remèdes ne lui rendaient d'autres ſervices que de lui montrer ce que l'expérience lui avait déjà appris ; que quand ces accès de ſuffocation étaient excités plus qu'à l'ordinaire, de ſe faire ſaigner, à effet de diminuer l'action néceſſaire de la reſpiration, de cette manière la quantité et le mouvement du ſang étaient diminués, et il avait ſoin de ne pas écouter trop ſon appetit ; mais toutes ces précautions pouvaient à peine l'entrenir tollerable.

ment bien. Le cœur, en proportion de la difficulté, agiſſait avec plus de violence, et il aurait été à ſouhaiter que le contraire arrivat. Comme il ne pouvait prendre aucun exercice corporel ſans beaucoup de peine, on lui donnait du mouvement en le faiſant aller doucement à cheval ou en voiture, il vécut jusqu'à l'âge de treize ou quatorze ans ; et quoique la madie ne l'ait pas attenué, il eſt probable qu'il n'aurait pas pu vivre plus longtems, parce qu'il approchait de plus en plus de l'âge où les actions augmentent, lorsqu'il mourut le cadavre fut ouvert par le Docteur *Poultney*, qui communiqua la déſcription des parties au Collège de Medecine de Londres, et qui eſt publiée dans le troiſième volume de leurs obſervations médicinales : ces parties ayant rapport au ſujet que je traite, je vais les transcrire.

« Les deux lobes du poumon étaient très petits, et ſi flaxes qu'il était facile de voir qu'ils avaient été incapables de faire leurs fonctions. (*) La liqueur du pericarde était en dûe quantité, et le cœur était d'une texture ferme et du volume ordinaire. (**) Il y avait un canal qui communiquait avec les deux ventricules ſitués

(*) Quoique j'aie transcri ceci je ne fait pas grand fond deſſus.

(**) Ceci montre qu'il n'y avait point de maladie.

obliquement vers la base du cœur. Ce canal était si large que du bout de l'aorte on pouvait y passer le doigt, avec facilité d'un ventricule à l'autre ; la cloison du ventricule se terminait avec ce canal ; l'entrée de l'artère pulmonaire dans les poumons était plus petite et plus ferme que dans l'état naturel." Il n'est pas aise de dire ici ce que devait être l'effet de cette communication, sur les deux espèces de sang ; c'est-à-dire si le sang du côté droit allait dans le gauche, ou si le gauche allait dans le droit, si la direction oblique de ce canal avait été décrite plus amplement, cela aurait expliqué cette question ; car si le passage était direct, le sang devait probablement passer de gauche à droite, parce que le ventricule gauche acquiert plus de force ; le mot oblique cependant, et cette expression, le doigt passait de l'aorte avec une égale facilité dans les deux ventricules, nous portent à croire que cette obliquité conduisait du ventricule droit dans l'aorte, mais avec cette obliquité, je ne crois pas que le sang pouvait passer de droite à gauche, parce que le droit agit avec plus de force : cette déscıiption nous laisse à désirer d'un autre côté, celle de la défectuosité de la respiration. Si le sang passait de droite à gauche, il aurait produit le même effet que le canal artériel, qui probablement avait lieu dans le fœtus. Dans ce cas la quantité du sang qui passait par les poumons, était trop petite ; mais

je ne crois pas que cette circonstance ait pu affecter la respiration, parce qu'il n'y aurait pas eu de stagnation dans les poumons; mais si le sang passait de gauche à droite, alors la quantité de sang envoyé aux poumons, devait être trop grande, parce qu'il y aurait été poussé deux fois à chaque batrement du cœur. De l'autre côté, si les poumons ne peuvent pas prendre une distention égale à l'action du cœur, quoique naturelle, la même chose a lieu. Dans la mort naturelle, les pulsations du cœur cessent avant la respiration; mais dans la mort causée par la respiration arrêtée, comme chez les personnes noyés ou pendues, l'inverse a lieu; et dans ceux-ci le sang est toujours foncé dans la côté gauche, ce qui a eu lieu dans l'expérience que j'ai décrite.

On pourrait croire que dans les poumons le sang ne peut pas être en contact avec l'air, mais les exemples que j'ai donnés de ce que le sang prend une couleur vive jusqu'à une certaine profondeur par le contact de l'air, montre que l'effet de l'air peut passer à travers la substance animale. Ne faisant pas d'abord attention à cette circonstance, je bouchai les orifices des vaisseaux remplis de sang veineux, avec de la peau qui touchait la surface du sang, et le sang devient constamment de couleur écarlate à sa surface même jusqu'à une certaine profondeur.

Je remplis à demi une phiole de sang veineux foncé, et je secouai ce sang avec l'air qui s'y mêla, et il devient aussi-tôt d'un rouge vif. (*)

Comme les globules sont les parties les plus dures du sang, et qu'ils sont changés par l'air dans les poumons, on peut supposer que les vaisseaux de ce viscere ne se terminent point en si petites parties qu'on appelle capillaires, parce qu'il n'en resulterait aucun bon effet.

Lorsque le sang vient à l'orifice du vagin dans les menstrues, il est aussi foncé que le sang veineux, et comme il ne se coagule pas, il a exactement la même apparence que le sang de ceux où il demeure fluide. On n'est pas bien sûr si cela vient de ce que ce sang est veineux, ou de ce qu'il prend cette couleur après qu'il est extravasé, ou par son mouvement lent; mais étant exposé à l'air, il devient vif: il est naturellement d'une couleur foncée et bourbeux, n'ayant pas la transparence du sang pur. Je ne prétends pas pouvoir expliquer si cela vient de sa mixion avec le mucus du vagin ou de la cessation de vie, mais cependant ces globules ne se dissoudent pas, et gardent leur figure.

(*) Je fis ces expériences en 1755 à l'Hôpital St. George.

L'air contenu dans le tiſſu cellulaire d'une perſonne emphiſémateuſe, produit-il la couleur écarlate de ſang, ou ne fait il que l'entretenir? (*)

La ſurface du ſang devenant écarlate étant expoſée à l'air, même à travers des membranes où l'influence de l'air paſſe, eſt une circonſtance qui doit nous faire voir que c'eſt l'air pur qui produit cet effet, et non la ſurface repoſée. (**) Pour en être plus ſûr, je fis l'expérience ſuivante:

Je pris une phiole, et fixai un robinet à ſon embouchure, et appliquant une pompe pneumatique: je retirai tout l'air: dans cet état je la tiens bouchée et immergeai ſon embouchure dans du ſang qui ſortait nouvellement d'une veine, et tournant le robinet, je permis au ſang d'entrer dans la phiole. Lorſqu'elle fut à moitié pleine je la rebouchai, et enſuite je ſecouai le ſang dans la phiole, mais ſa couleur ne changea point, comme dans les autres expériences; je laiſſai enſuite repoſer ce

(*) Vide Cheſter ſur différentes cas. I.er cas: le veineux écarlate, à l'Hôpital St. George, un homme emphyſimateux, le ſang très foncé.

(**) Je dois obſerver que l'air fixe, ainſi que l'air inflammable, produiſent des effets contraires.

ſang dans la même vacuité, mais ſa ſurface n'était nullement changée.

Le grand nombre de cellules qui exiſtent dans les poumons, le ſyſtême artériel et veineux qui ſe ramifient ſur la ſurface de ces cellules, et le ſang paſſant dedans à chaque reſpiration enſemble avec la perte de la vie, en manquant trois ou quatre reſpirations dans les animaux, montrent la grande attention que l'on doit avoir de préſerver les propriétés du ſang pour les beſoins de la vie animale : on meurt en bien moins de tems, étant privé d'air, qu'étant privé de toute autre choſe néceſſaire pour les opérations naturelles, ſes opérations communiquent la vie au ſang et le ſang, à toute les parties du corps. Ceci n'eſt pas à beaucoup près la même choſe chez les animaux moins parfaits.

Les Amphibies n'ont pas cette diviſion des poumons ou cellules, le ſang n'y paſſe pas entièrement, et ils peuvent vivre un tems conſidérable ſans reſpirer. Je ne cite ceci que comme un fait, ne prétendant pas expliquer comment ſe fait la conſervation de la vie dans le ſang par l'application de l'air, cependant je dirai que la vie eſt conſervée dans ces deux genres par l'air, et il n'y a point de propriété du ſang qui dépende tant de l'air, que ſa vie, mais obſervez cependant qu'il n'était pas néceſſaire que

que le ſang ſubit ce changement pour être propre à tous les uſages qui lui ſont propres dans l'économie animale ; car on voit que le ſang veineux a auſſi quelque uſage. Ainſi le ſang allant des inteſtins, de la rate, etc. au foye, pour la ſecrétion de la bile, fait voir que le ſang veineux peut ſervir à des ſecrétions, quoique n'y étant point abſolument néceſſaire. Cette application du ſang veineux n'eſt qu'une économie du ſang, et il n'eſt pas néceſſaire à la formation de la bile que ce ſang veineux viennent des parties que j'ai dit, car dans les Oiſeaux et les Amphibies d'autres veines que celles-là entrent dans le foye. J'ai déjà dit que pluſieurs ſubſtances mêlées avec le ſang de couleur foncée, avaient la propriété de le rendre de couleur plus vive ; et il paraît qu'en circulant dans le corps, il reprend cette couleur foncée, et comme pluſieurs ſubſtances le font changer du foncé au vif, il peut l'être auſſi du vif au foncé par pluſieurs autres : l'air vital le rend écarlate, mais les autres vapeurs ou gazs, tels que l'air fixe ou l'air inflammable, le rendent violet : ce changement eſt particulier au corps vivant ; car ſi on tire du ſang artériel, il gardera ſa couleur vive, quoique n'étant nullement expoſé à l'air, et comme le ſang veineux eſt foncé, et qu'il ſert à quelques uſages dans la circulation, ce qui peut-être le rend peu propre pour les beſoins de la

vie animale, on peut croire que cette perte de couleur et cette inhabilité viennent de la même cause ; mais, en considérant ce fluide plus loin, on verra qu'il peut être rendu inhabile à aider les actions vitales sans perdre sa couleur, et qu'il peut perdre sa couleur sans perdre ses qualités vitales : la lenteur du mouvement du sang dans les veines est une circonstance qui cause l'alteration ; mais cela seul ne produit pas cet effet ; car, comme je l'ai dit plus haut, le sang artériel mis dans une phiole, ne devient pas foncé quoiqu'il ait été reposé longtems ; mais le repos ou la lenteur du mouvement dans les parties vivantes, paraît être, d'après mes observations, la cause de ce changement de couleur : nous savons que le mouvement du sang dans les veines est très lent, en comparaison de celui du sang artériel, on doit donc croire (en considérant cela seul) que c'est la lenteur du mouvement qui est la cause immédiate du changement de couleur. Le repos ou la lenteur du mouvement, dans les parties vivantes et en santé, produit certainement ce changement de couleur du sang. Ainsi on ne voit jamais d'extravasations de sang qui ne soient foncées en couleur, et même noires. J'ai toujours remarqué que dans ceux qui meurent d'apoplexie occasionnée par une extravasation de sang dans le cerveau, le sang extravasé était noir, et même dans l'anevrisme ; le sang contenu

dans le sac anevrismal ; est noiratre, et la même chose arrive lorsque le sang s'épanche de l'artère dans les membranes environnantes.

Ces observations touchant l'apoplexie, me frapperent vivement, je crus d'abord que le sang extravasé était veineux ; mais, en raisonnant un peu, je vis que j'avais tort; car de quelque manière qu'ait commencé la maladie, il était impossible quelle continua ensuite, étant causée entièrement par le sang veineux ; et spécialement lorsqu'on trouvait le sang en grande quantité ; parce que dans plusieurs il y avait du desordre dans les deux systêmes vasculaires, et les artères une fois rompues, donnaient une plus grande quantité de sang ; mais j'eus recours aux expériences pour m'en convaincre.

Je blessai obliquement l'artère femorale d'un jeune chien ; l'ouverture de la peau était pratiquée à quelque distance de l'artère avec une aiguille courbe ; le sang qui sortait par le petit orifice de la peau était écarlate : le tissu cellulaire se gonfla considérablement ; environ cinq minutes après, je fis une ponction à la tumeur, et le sang était fluide ; dix minutes ensuite, je fis une seconde ponction, et le sang avait moins de consistance et était plus séreux, mais toujours d'un rouge vif. Cinq minutes après encore une ponction, d'abord il ne sortit que du sérum, mais en pressant la

tumeur, il en sortit un peu de sang, toujours de la même couleur: la masse paraissait alors tout-à-fait coagulée, ce qui empêcha de porter l'expérience plus avant. Quelques jours après, j'ouvris les parties qui étaient gonflées, et je trouvai le sang aussi foncé que le sang veineux, de manière que le changement de couleur avait eu lieu après la coagulation.

Lorsque l'on m'appliqua du stuc au visage pour faire mon buste, en le retirant, cela produisit une espèce de sucçion à la partie antérieure du nez, en l'examinant, d'abord je le trouvai rouge comme si le tissu cellulaire avait été chargé de sang extravasé; la couleur était alors vive, mais elle devient bientôt d'un violet foncé, ce qui montra que c'était du sang artériel, et que par sa stagnation dans le tissu cellulaire, il avait acquit la couleur du sang veineux.

Le sang peut devenir foncé dans les plus gros vaisseaux par une courte stagnation. Je découvris l'artère carotide d'un chien à environ deux pouces en longueur; je mis deux ligatures, une à chaque bout de l'artère découverte, laissant une espace de deux pouces entre les deux ligatures: (cette espace étant plein de sang) la playe externe fut recousue: et plusieurs heures après je coupai la suture, j'ouvris l'artère entre les deux ligatures, et je

vis que le sang était coagulé et de couleur foncé comme dans les veines. J'ai vu le même effet résulter lorsqu'on appliquait un tourniquet à la cuisse, et que l'artère était divisée, en lachant le tourniquet, le sang qui sortait d'abord était foncé, mais celui qui suivait était vif.

J'ai vu arriver ceci dans l'amputation lorsque le tourniquet avait été appliqué un peu longtems : de même que dans l'opération de l'anevrisme.

En 1779 Mr. *Bromfield* fit l'opération de l'anevrisme de l'artère crurale, à un malade de l'Hôpital *St. George*; l'anevrisme était situé vers la partie moyenne de la cuisse : la ditatation de l'artère avait environ trois pouces de longueur, on fit la ligature trois pouces au dessus de la ditatation pour plus de sûreté. Lorsque la ligature fut posée, on lâcha le tourniquet, ce qui occasionna une hemorragie peu conséquente, venant de la partie dilatée et sortant par l'orifice inférieur; on crut d'abord par sa couleur que c'était du sang veineux qui avait stagné dans ses vaisseaux par l'impression du tourniquet, mais cela ne pouvait pas être, car on le voyait sortir de l'orifice inférieur de l'artère qui était liee : le mouvement du sang en prenant cette course retrograde, était très lent, car il devait passer par les branches collatérales, au dessus desquelles l'artère était liée,

et alors s'anaſtomoſer avec des branches pareilles du tronc inférieur, et entrer dans ce tronc artériel, ce qui devait beaucoup retarder son mouvement ; et sa manière de sortir montrait aſſez ce retard de mouvement. Cette circulation dans les artères était presque ſemblable à celle qui ſe fait dans les deux ſyſtêmes vasculaires. Cette circonſtance démontre pleinement la communication qu'il y a d'une partie de l'artère au deſſous de l'anevrisme au moyen des anaſtomoſes.

Le ſang venant de l'orifice inférieur, ſortait ſans pulſation ; ce qui indiquait qu'il était venu au tronc inférieur de l'artére, en paſſant par un grand nombre de petits vaiſſeaux, à des diſtances et des tems différens, mais la cauſe principale de ce manque de pulſation dans le tronc artériel était le manque d'action du cœur aux petites artères de la partie inférieure, car ils devinrent ſemblables à des veines ; et l'artère tibiale avait exactement l'apparence d'une groſſe veine.

Un jeune homme reçut un coup de couteau à la cuiſſe, qui bleſſa l'artère crurale ; le le ſang extravaſé forma une tumeur conſidérable à la partie bleſſée, et empêcha celui de l'artère de ſortir par ſon ouverture ; en dilatant la playe pour aller jusqu'à l'artère, j'ob-

servai que le sang extravasé avait la couleur foncée comme celui des veines ; en découvrant l'artère qui avait été préalablement securée par un tourniquet, et en lachant un peu cet instrument, le premier jet de sang qui sortit de l'artère, était noir, et même fut pris par l'opérateur pour du sang veineux, mais il fut bientôt convaincu qu'il était artériel, lorsqu'il le vit presqu'aussi-tôt d'un rouge vif; j'observai que le sang était plus noir que je ne l'avais encore vu.

D'après ces exemples je conclus que la couleur du sang est altérée par le repos, ou la lenteur du mouvement dans les parties vivantes, même dans les artères ; cet effet ayant lieu à mesure que le mouvement du sang diminue.

Il s'en suit de là une autre observation, c'est que les parties situées au dessous d'une ligature, sont pourvues du sang, ainsi altéré, et comme ces parties conservent leur chaleur, leur mouvement et l'action des muscles, il est évident que la couleur du sang ne fait rien à tous ces usages. C'est sans doute par cette raison que les granulations, qui paraissent à la partie inférieure des extremités inférieures de l'artère divisée, sont d'une couleur foncée quand le malade se tient de bout, de même que dans tous les ulceres indolents quelque soit leur situation. Une autre observation en faveur de

l'opinion que le repos est la cause du changement de couleur du sang de l'écarlate en violet, vient de l'opération de la saignée ; car on voit généralement que le sang est de couleur foncée au premier moment, et qu'il devient de plus en plus clair vers la fin. On peut rendre raison de ceci de plusieurs manières, premièrement le sang a été arrêté dans la veine par la ligature, et le tems de laisser remplir le vaisseau et de faire l'ouverture étant assez considérable, il a eu le tems de prendre une nuance plus foncée qui ne l'a ordinairement dans la même veine ; secondement, quand l'ouverture est large, le sang passe plus aisément des artères dans les veines, et garde, en quelque façon, sa couleur artérielle, ce qui fait que le sang qui sort à la fin de l'opération, est plus léger. Ce qui devient presqu'une preuve de ceci, c'est que quoique la ligature soit serrée au point d'empêcher le retour du sang au cœur, et que par conséquent on puisse supposer qu'il n'ai pas un passage aussi libre des artères dans les veines, cependant d'après les observations suivantes, il est certain que ce passage est beaucoup plus libre dans cet état ; car si l'orifice est large à une veine de moyenne grosseur, le bras sera beaucoup plus pale qu'à l'ordinaire au-delà de l'orifice, et le sang sera plus vif en couleur ; mais si au contraire la veine est petite, ainsi que l'ouverture, il sort

peu de ſang à la fois, et il garde ſa couleur foncée : ceci cependant pourrait bien ne pas toujours avoir lieu.

Je ſaignai une Dame, dont le ſang était fort foncé au commencement ; elle tomba en faibleſſe, et pendant ce tems le ſang qui ſortit était écarlate.

La circulation était alors très languiſſante.

On peut obſerver ici que le ſang veineux dans les meilleures ſantés, eſt communément, et même toujours foncé ; et quand le corps reſſent le moindre desordre, il ne ſe change pas tant de l'écarlate au violet. J'ai ſouvent obſervé cela, et particulièrement j'en eus un exemple frappant chez un homme qui était attaqué d'une légère fièvre ; ſon ſang veineux était tout-à-fait écarlate, comme le ſang artériel. Ceci ne pouvait pas venir de l'augmentation de mouvement du ſang, ou de ce qu'il était retenu dans les veines par la fièvre, car elle était légère. (*)

(*) Je crois que le ſang ne devient pas foncé lorsqu'il reſte dans une partie enflammée. J'ai vu chez des perſonnes mortes d'apoplexie quelques iours après l'attaque, la pie-mère enflammée à différens endroits, et même le long de la transfuſion inflammatoire, forment des points qui tous étaient écarla-

Le ſang ſe change d'écarlate en violet dans différentes ſituations et ſelon le mode de circulation. Dans les animaux qui ont des poumons, et chez lesquels il ſe fait une double circulation complête, le ſang le plus foncé ſe trouvera d'où il vient pour reprendre ſa couleur écarlate; par exemple dans les artères des poumons, et le plus clair des veines de la même partie ſera continué plus ou moins dans les artères de l'autre circulation, ou il recommencera à changer, exceptez dans une circonſtance de la vie des animaux qui ne font pas uſage de leur poumon comme le fœtus, mais comme le fœtus convertit la matière animale en nourriture, cette matière a donc été influencé par l'air, ainſi, dans un poulet enfermé dans l'œuf, on trouve le ſang des artères du poumons écarlate, tandis que celui des veines eſt foncé, quoique les poumons n'ont pas encore aspiré l'air en aucune manière; ainſi il a acquis cette couleur en circulant dans le cœur; mais dans les animaux plus parfaits le ſang devient de plus en plus foncé à meſure qu'il s'éloigne du cœur, jusqu'à ce qu'il retourne encore au cœur, mais

---

tes, tandis que les autres parties de la même membrane, le ſang des plus gros vaiſſeaux et celui extravaſé, étaient de la couleur foncée ordinaire.

ce changement eſt très petit dans le ſyſtême artériel, ſpécialement dans les vaiſſeaux ſitués près du cœur, comme les artères coronaires, le changement de couleur eſt plus rapide dans les veines, mais il ne ſe fait pas également dans tout le ſyſtême veineux; car il a lieu plus aux bas des extremités inférieures, que dans les veines près du cœur : il commence ou le mouvement commence à ſe ralentir; ce qui a ordinairement lieu dans les artères capillaires; car en ſaignant au pied ou ſur le dos de la main, j'ai toujours obſervé que le ſang était plus rouge qu'au plis du bras.

§. V. *De la quantité du Sang et de la méthode de sa circulation.*

Il me paraît impoſſible de pouvoir déterminer la quantité du ſang dans le corps : et cette connaiſſance n'aiderait que très peu, celle de l'économie animale. La quantité du ſang eſt probablement une circonſtance plus permanente que les autres, et indépendante de l'action immédiate : on n'en a pas audjourd'hui plus et demain moins, il n'y a que les accidens ou les maladies qui peuvent diminuer la quantité du ſang : les premières immédiatement, et les autres lentement, et cette diminution ſe fait ſi lentement, toutes choſes égales d'ailleurs, qu'en conſidérant le pouls, on s'imaginerait

plutôt qu'il n'y a point de variété dans la quantité du sang. Cette quantité doit être considérable, quand on reflechit à l'usage de ce fluide, la quantité de supplément ou de nourritude, nécessaire pour l'entretenir, qu'il soutient la vie et le corps, et qu'il est la base de toutes les secrétions. Tout cela ne peut pas se faire avec une petite quantité, sans qu'il en résulte un changement très subit. Il y a deux manières d'en juger, qui toutes deux sont sujettes à des objections quand à l'exactitude, et elles different tant entr'elles, qu'on voit bien qu'elles ne sont pas juste ni l'une ni l'autre. L'une consiste à calculer combien il peut y en avoir dans l'animal, par la quantité qu'il en peut perdre en peu de tems. J'en ai vu vomir plusieurs pintes en peu d'heures, même par une personne délicate : et si on n'avait que cette preuve, on pourrait croire que la quantité est petite, lorsque peu de sang repandu fait quelque-fois perdre connaissance. Je crois cependant qu'on peut en perdre sans danger, beaucoup plus par l'estomac, que par toute autre voie ; et il est surprenant qu'on n'en trouve souvent qu'une très petite quantité dans un cadavre ; mais je crois que dans les maladies il diminue en quelque sorte avec le corps. car on en trouve davantage chez ceux qui meurent subitement, ou de maladies aigues, et même dans ceux qui meurent de quelques maladies qui trainent

longtems comme l'hydropifie, on trouve une quantité confidérable de fang. La feule manière de rendre raifon de cela, eft que dans les maladies chroniques il y a moins de fang, et que dans l'hydropifie il fe coagule moins, car la coagulation forte extrait le férum, qui fe tranfude après la mort et qui n'eft plus vifible.

Il paraît d'après ceci, que la quantité du fang dans un animal eft proportionnée aux ufages de ce fluide dans la machine, qui font au nombre de trois. Le premier eft fimplement le fupport du corps. Ce qui inclus fon accroiffement et celui de ces parties, l'entretient des parties déjà formées, dans leur état naturel, et auffi le fupplément de ce qui manque aux parties. Le fecond eft le fupport de l'action, telle que l'action du cerveau et des muscles; dans laquelle il fe fait une grande dépenfe de ce fluide. Et le trofième les fecrétions, tous ces ufages font en fuspens, excepté le fimple fupport: et plus particulièrement le fupport d'action. J'ai déjà obfervé que l'anaftomofe des vaiffeaux donne une plus grande espace au fang. Il eft probable qu'un membre paralitique n'en reçoit que la quantité néceffaire au fimple fupport.

Il n'y a rien de particulier dans les veines qui puiffe faire croire qu'elles font deftinées à

augmenter la quantité du ſang; cependant elles en contiennent plus que les artères, ce qui certainement ajoute à la quantité, mais l'augmentation de volume diminue la velocité. Elles forment des plexus, qu'on appelle par des noms différens, tels que le plexus retiforme dans la femme, les corps caverneux et ſpongieux dans l'homme. On voit combien eſt petite la quantité du ſang qui ſoutient une partie dans l'anevriſme, et probablement que le lenteur du mouvement eſt analogue à la petite quantité.

Nous avons déjà dit, en parlant des différentes couleurs des parties par la préſence du ſang, que quelques-unes de ces parties ſont plus pourvues du ſang que d'autres, nous dirons maintenant, que quelques parties ont leurs vaiſſeaux plus gros que les autres. Cette idée eſt confirmée en ce que le ſang eſt la matière mouvante de la vie.: et prenant part à chacune de ſes actions; ſa quantité doit être diſtribuée en proportion de ces actions; et comme le corps eſt un compoſé de parties, ou plutôt d'actions, dont les uſages varient conſidérablement, ont voit que le ſang eſt dirigé vers ces parties en proportion de leurs actions; et on en juge par le volume des vaiſſeaux, et la rougeur de la partie dans les animaux qui ont le ſang rouge, et on peut ſuppoſer la même

chofe de ceux qui font depourvus de partie rouge. Le cerveau a de très gros vaiffeaux qui s'y diftribuent, cependant fa fubftance eft blanche, ce qui vient de fon opacité. La langue eft vasculaire, ainfi que la glande thyroïde ; les poumons admettent le paffage de tout le fang dans la plupart des animaux, et ont auffi un courant de fang, qui les parcourt, égal à la maffe entière.

Le Foye eft extremement vasculaire, ce qui eft vifible par fa couleur et la quantité de fes vaiffeaux ; et comme il y a une circulation particulière dans ce viscere, la grande quantité de fang qui y paffe ajoute à la maffe générale.

La rate eft auffi extremement vasculaire de même que les reins. L'eftomac et les inteftins ont un grand nombre de vaiffeaux qui les parcourent, et les muscles en général, fpécialement ceux des gens qui font des travaux pénibles ; car le travail augmente la quantité du fang dans le corps, plus que la nourriture dans l'homme, ou plus que l'accroiffement dans l'adolescence.

En traçent la courfe de cette nourriture dans les animaux, qui confifte principalement dans le fang ; de la plus fimple à la plus compliquée il y a une férie affez regulière, mais

cette regularité eſt interrompue toutes les fois qu'il y a variété dans les circonſtances qui doivent y être compriſes ; mais ceci eſt un ſujet trop étendu pour être traité maintenant.

Si je devais commencer par la formation du ſang, je parlerai d'abord de la digeſtion ; mais ceci eſt un ſujet à part. On peut cependant commencer par des conſéquences immédiates, en ce qu'il produit le premier et le plus eſſentiel des changemens, la converſion du ſang en un fluide qu'on nomme le chyle. Le chyle eſt l'effet immédiat ou le produit de la digeſtion, et eſt comme une ſémence qui croit dans le ſang, et c'eſt le ſang qui n'eſt pas encore rendu parfait, la choſe varie dans différens animaux. Dans les Quadrupedes et dans le Crocodile il eſt blanc ; mais dans presque tous les autres il eſt transparant. De cette manière il eſt analogue au ſang rouge, et eſt formé de matière coagulante de ſérum et de globules blancs, qui le rendent de cette couleur, il reſſemble à peu près à du lait. Ces globules ſont plus petits que ceux du ſang, et de la groſſeur de ceux du ſuc pamureatique ; ils retiennent leur figure dans l'eau, et par là ne ſont pas comme les rouges ; ils gardent leur forme ronde dans le ſérum auſſi.

Ils ſont plus péſants que leur lymphe et que leur ſérum.

On

On pourrait croire, en obſervant que le chyle a des globules dans certains animaux, qu'ils ſont deſtinés pour former ceux du ſang, mais lorſqu'on conſidere que le chyle des oiſeaux n'a pas de globules, et que leur ſang eſt rouge, on doit conclure qu'ils n'ont point cette propriété.

Le premier mouvement de nourriture dans la plupart des animaux ſe fait par l'abſorption de ce fluide, des parties acceſſoires de l'eſtomac, et dans beaucoup celui-ci eſt le ſeul, parce qu'ils n'ont point d'organe comme le cœur, où il puiſſe être porté; et dans ce cas il a un peu de rapport quand à la diſtinction, aux veines meſentériques et à la veine porte. Ces pores l abſorbant et en diſpoſant par elles même; mais cette ſtructure n'appartient qu'aux plus ſimples animaux de la première claſſe. Dans ceux qui ſont plus parfaits, où les parties ſont formées chacune pour un uſage particulier, le chyle eſt porté au cœur, ayant d'abord été mêlé au ſang veineux, qui ſuit alors le même procédé, et tous deux ſont renvoyés aux poumons, où le chyle ſubit ſon élaboration, et d'où il revient encore au cœur pour être diſtribué à toutes les parties du corps. (*)

(*) La circulation des poiſſons n'eſt pas comme celle-ci.

Dans les animaux qui ont un cœur, on doit avoir égard à un grand nombre de particularités : premièrement le mouvement du ſang en conſéquence de celui de cet organe : ſecondement, la première intention de ce mouvement, qui eſt d'être préparé dans les poumons, ce qui produit la respiration : troiſièmement, la variété des genres de poumons : quatrièmement enfin, les différens genres de ſubſtance que les animaux ſont obligés de respirer pour entretenir la vie de la matière employée à la préparation de ce fluide.

On verra qu'il n'y a point de rapport regulier dans toutes les parties ainſi employées.

Cette irrégularité vient de ce que des animaux respirent différentes ſubſtances ; les uns l'air athmosphérique dans lequel eſt inclus l'air vital ; les autres l'eau où l'air eſt inclus, comme les poiſſons.

Il y en a qui respirent l'air et l'eau, et d'autres qui respirent l'air dans leur état de perfection, tandis qu'ils respirent l'eau dans leur premier période ou l'état imparfait de vie. (*)

(*) Je ne comprend pas dans cette claſſe les embrions des animaux et d'autres, qui ne respirent pas du tout.

Si on devrait jetter un coup-d'œil ſur ces différens ſyſtêmes, il faudrait que chacun fut conſidéré à part avec toutes ſes particularités et connexions, enſemble avec les différens ſyſtêmes, comme ils s'inſinuent graduellement les uns dans les autres, pluſieurs étant parfaitement diſtinctes, et d'autres partagent plus ou moins des deux.

Le ſyſtême complêt doit toujours être conſidéré comme très-parfait, quoiqu'il appartienne quelque-fois à des animaux d'un genre moins parfait.

Les Phioſologiſtes ont avancés, que comme le ſang eſt formé de différentes parties, ou plutôt de différentes propriétés, que des parties particulières étaient deſtinées à certaines parties du corps pour des uſages particulièrs; mais d'après les fréquentes anaſtomoſes des artères, la grande variété dans leur nombre, leur origine, et les différens cours qu'elles prennent dans les différens corps, il eſt évident qu'il ne peut avoir de ſang particulier, deſtiné pour une partie particulière où tout le ſang peut circuler. Beaucoup de ſituations contre nature prouvent ceci par exemple, les reins n'ont quelque-fois qu'une artère d'un côté et trois ou quatre de l'autre; d'un côté ils viennent de l'aorte à la hauteur et près de la meſentérique ſupérieure, de l'autre côté auſſi bas

que la division des deux illiaques ; et dans certains sujets on a vu un rein qui était formé dans de bassin, et l'artère venait de l'illiaque ; les artères spermatiques aussi viennent quelquefois d'un côté de l'aorte, et de l'autre des artères émulgentes ou de l'artère de la capsule renale. S'il y avait un sang particulier envoyé à chaque glande, on pourrait s'attendre à voir l'urine se secreter dans le testicule, lorsque son artère vient de l'émulgente : mais comme le sang consiste visiblement en plusieurs parties dans les animaux, dont la phisiologie nous est mieux connue, et comme une partie de sang peut être suivie dans les vaisseaux, on peut déterminer avec assez de justesse, la quantité de sang qui est envoyé, aussibien que les différens genres. Ainsi la couleur rouge du sang nous indique jusqu'où il est porté, et on voit que les injections coloriées repondent à la même intention. Je dois d'abord faire resouvenir le Lecteur que les globules sont la partie la plus grossière du sang ; et par conséquent, chaque fois qu'ils existent dans une partie en plus ou moins grande quantité, le sang y est dans la vraie proportion de ses parties, et inséparées ; mais plusieurs parties d'un animal sont tellement construite que le sang rouge en est exclus, même les injections coloriées n'y peuvent pénétrer ; cependant nous avons demontré que ces parties étaient vasculaires.

La lymphe coagulante seule peut être introduite dans ces parties ; et peut-être le sérum aussi pour leur nourriture : dans cette classe sont les tendons, et les parties tendineuses, les ligamens, les capsules articulaires, les cartilages, spécialement ceux des jointures, la corne, etc. le cerveau et les nerfs n'ont pas autant de partie rouge dans leurs substances que les autres ; on voit par là que le sang n'est pas distribué également par-tout, et cela pour un bien ; cependant en considérant ce sujet plus avant, on voit qu'il est difficile d'assigner une course à cette distribution inégale du sang ; car dans certains animaux on voit des parties de la même structure et destinées aux mêmes usages, où le sang est distribué inégalement, les unes étant fournies de toutes les parties du sang et les autres ne recevant que la lymphe coagulante ; et il y en a qui ont des muscles blancs et des rouges, d'autres les ont tous rouges, et d'autres tous blancs, ainsi que je l'expliquerai plus amplement. Le sang veineux peut devenir utile lorsqu'il s'agit de la nourriture des parties ; car on voit le sang aller au foye, venant de la rate et des intestins, pour la secrétion de la bile, comme je l'ai déjà observé.

On a rejetté avec raison l'idée de ceux qui prétendaient que les différentes parties étaient fournies d'une espèce de sang qui leur était

particulière, et on croit avec plus de fondement que la masse du sang est également propre à tous les fonctions de la machine ; cette idée donne aux parties elles-mêmes une pleine puissance sur le sang ainsi composé, et ne fait considérer la circulation que comme un mouvement simple du sang.

Comme le sang est composé de différentes parties, on pourrait croire qu'une partie ayant été puisée pour un usage quelconque, le reste en retournant par les veines, pourrait indiquer cet épuisement par sa qualité. La seule différence visible que je crois possible, serait l'apparence ou la quantité de la lymphe coagulante ; pour être certain du fait, je fis l'expérience suivante :

J'ouvris le côté droit de la poitrine d'un chien vivant, et fis une ligature à la veine cave inférieure au-dessus du diaphragme, j'appliquai ensuite la main sur l'ouverture pour faire respirer l'animal, afin que la circulation puisse se faire, et remplir les plus grosses veines. Quand la veine cave fut enflée je le tuai, le jour suivant j'examinai le sang dans les différentes veines, et je trouvai du coagulum dans les émulgentes, les mesenteriques, la veine cave inférieure, la splenique, et dans la veine cave hepatique. Ce coagulum était d'un volume correspondant à la grosseur des vais-

ſeaux ; et il n'y avait d'autre différence que celle là.

Deuxième expérience. Je tirai du ſang de la veine meſenterique d'un chien vivant, et pareilles quantités des veines ſplenique et émulgente, ainſi que de la veine cave inférieure, au-deſſous des ouvertures des veines émulgentes.

Les quatre quantités furent tirées dans des vaſes ſéparés.

Elles ſe coagulerent toutes promptement, excepté le ſang de la veine meſentérique, qui ſe coagula un peu plus tard, et au bout de 24 heures tous les coagulums étaient de la même fermeté.

§. VI. *Du principe vital du Sang.*

Jusqu'ici j'ai conſidéré le ſang comme on le fait ordinairement, mais rien de ce que j'ai dit n'explique la moindre des choſes ſur l'économie animale, à moins qu'on ne ſe refère à quelques principes qui indiquent la nature de ſes rapports avec les ſolides dans lesquels il circule, et qu'il forme et ſoutient. Nous avons vu que ce principe était le même que la vie dans les ſolides ; nous allons voir maintenant l'harmonie qui exiſte entr'eux, et nous l'appellerons principe vital du ſang. Sans ce prin-

cipe, tout ce que nous avons confidéré n'eft que comme fi on difféquait un corps mort fans avoir égard à la vie, ou en ignorant qu'il ait jamais été vivant. Mais par la défcription que j'ai donné du fang, on a dû s'appercevoir que je me refervais à expliquer une propriété qui jusqu'ici ne l'a pas encore été, car en parlant de la coagulation et de la lymphe coagulante, je n'ai pas été auffi avant que je le pouvais. Et comme plufieurs phenomenes de la coagulation ou non coagulation du fang, developpent ce principe, je l'ai refervé pour cette partie; et je ne m'étendrai pas tant non plus en ce moment, que le ferais fi je n'écrivai que fur cette partie feule. Mon intention étant plutôt d'expliquer plufieurs phenomenes de l'économie animale, et particulièrement des maladies que je dois traiter ci-après, que de discuter ce principe feul. Je referve les preuves de ma doctrine pour les Parties de ce Traité qui traiterons de ces fujets; ainfi, les explications feront éparfes dans l'ouvrage; par ce moyen elles viendront plus naturellement à l'esprit et y refteront plus fortement imprimées.

D'après plufieurs circonftances dont le fang eft fusceptible, on le prendrait pour le corps le plus fimple qu'on connaiffe, doué de principe vital. J'ai avancé mon opinion il y a plus de trente ans, fur cet objet: et je crois que le fang jouit de la vie, et je l'ai enfeigné ainfi

pendant vingt ans dans mes démonstrations; ainsi ce n'est pas une doctrine neuve que j'avance à présent, mais elle a déjà eu le tems de rencontrer beaucoup d'oppositions, et par conséquent elle demande à être défendue. Pour concevoir que le sang est doué de la vie pendant qu'il circule, il faut peut-être porter son imagination aussi loin qu'elle peut aller; mais la difficulté vient entièrement de ce qu'il est fluide, l'esprit n'étant pas accoutumé à l'idée d'un fluide vivant; (*) ainsi elle peut paraître obscure d'abord, et il sera necessaire que je m'étende un peu

(*) Il est aussi difficile à un Indien de concevoir que l'eau devient solide. Je me rappelle que me promenant avec un jeune homme des Barbades, un matin qu'il gêlait et qu'il y avait de la glace dans les ruisseaux, je dis (n'ayant dans l'esprit alors que l'observation commune) *il a gêlé cette nuit*; il fit attention au mot gêlé, et me demanda comment je le savais, ne faisant pas attention à la cause de cette question, je lui répondis: *parce que je vois de la glace dans les ruisseaux.* Il me demande alors: *où?* et je lui répondis: *là*; en la lui montrant, lui ayant dit que la glace était un corps solide, il la toucha avec les doigts, mais avec une précaution qui indiquait qu'il ne savait pas ce qu'ils allaient rencontrer et sentant de la résistance, il retira sa main doucement, et regarda la glace attentivement, alors il devient plus hardi, la cassa et l'examina.

ſur ſa déſcription ; cependant les preuves que j'en donne dans le Traité de l'Inflammation, convainquerons peut-être plus que toute autre choſe, quoiqu'appuiés ſur les faits ; j'ai été ſurpris que cette idée n'eut pas déjà frappée les Obſervateurs, conſidérant qu'ils ont fait un point principal de l'apparence de ce fluide dans les maladies ; car il eſt le ſigne le plus évident de la ſanté ou de la maladie : et cependant tout cela, ſelon eux, a dû venir d'un fluide animal mort, et ſur lequel une maladie des ſolides à dû avoir cet effet. C'eſt je crois trop donner aux ſolides, et trop peu aux fluides ; quand on conſidére toutes les circonſtances qui naisſent de ce fluide, l'idée qu'il à la vie en lui-même ne doit pas paraître ſi difficile à concevoir, je ne vois pas comment il eſt poſſible que l'on puiſſe penſer autrement, lorsqu'on conſidére que toutes les parties ſont formées par le ſang, que nous croiſſons par le ſang, et qu'il n'y a point de vie avant cette opération, il doit donc l'avoir acquiſe dans l'action de ſa formation ; car tout le monde convient de la vie dans les parties lorsqu'elles ſont formées. Les idées ſur la vie ont été tant liées avec celle des corps organiques, et principalement ceux doués de l'action viſible, qu'il faut une autre tour à l'esprit pour lui faire concevoir que ces deux circonſtances ne ſont pas inſéparables. Il n'y a pas plus que cinquante

ans qu'on a découvert que le cal était vivant. (*) Mais j'essaierai de démontrer que l'organisation et la vie ne dépendent aucunement l'une de l'autre ; que l'organisation peut venir des parties vivantes, et produire l'action : mais que la vie ne peut jamais venir ni dépendre de l'organisation. Une organe est une conformation particulière de matière (n'importe quelle qu'elle soit) pour remplir une fonction et dont l'opération est méchanique ; mais l'organisation seule ne peut rien, même méchaniquement, elle doit avoir quelque chose qui reponde au principe vital, c'est-à-dire une puissance. J'ai cru longtems que ce principal vital n'était pas entièrement renfermé dans les animaux, ou dans les substances animales douées de l'organisation visible et du mouvement spontané : je croiais que ce même principe existait dans la substance animale privée d'organisation apparente et de mouvement, où il existait simplement une puissance de préservation.

Je pris ces notions vers l'an 1755 ou 1756, lorsque je faisais les desseins de l'accroissement du poulet, pendant l'incubation, j'observai alors que toutes les fois qu'un œuf était

(*) Le docteur *Hunter* est le premier qui ait montré que le cal était doué d'un principe de vie comme les os.

couvé, le jaune était bon jusqu'à la fin, et que la partie du blanc, qui n'est pas employée à l'accroissement de l'animal, quelques jours avant d'éclore, était bonne aussi, quoique tous deux ayent été tenus à une chaleur de 103. ° dans un œuf de poule pendant trois semaines, et dans celui de canard un mois. J'observai cependant que lorsqu'un œuf ne produisait pas, il devenait putride, en autant de tems que toute autre substance animale ; un œuf doit donc avoir la puissance de se préverser, ou pour s'exprimer autrement, le simple principe vital. Pour déterminer jusqu'où les œufs pourraient servir de preuves du principe vital, je fis l'expérience suivante : (*)

Ayant mis un œuf frais dans un froid d'environ °, ce qui le gêla. Je le fis degêler ; m'imaginant que par ce procédé la puissance préservatrice de l'œuf aurait été détruite. (**)

(*) Vide Philos. transact. vol. 48, partie I, page 28 et 29; et les observations sur certaines parties de l'économie animale, page 106, prem. édit.

(**) Cependant d'abord celá n'était pas certain ; mais le résultat de l'expérience prouva que cela était. Pour être certain de tuer une partie par la gêlee, il faut la faire gêler lentement, car la gélée prompte ne tue pas.

Je remis ensuite cet œuf dans une mixture froide, et avec lui un frais, la différence de la gêlée était de sept minutes et demi : l'œuf frais avant mis ce tems plus que l'autre à se gêler.

Un œuf frais fut mis dans une atmosphère froide entre 17.° et 15.° ; il fut près d'une demie heure pour se gêler; mais étant degêlé et mis dans une atmosphère de 25.°, c'est-à-dire 9.° plus chaud, la moitié du tems suffit pour le gêler. Cette expérience a été faite plusieurs fois, et a toujours donné le même résultat.

Pour déterminer la chaleur comparative entre un œuf vivant et un mort, et pour déterminer aussi si un œuf vivant est sujet aux mêmes lois que les autres animaux imparfaits, je fis cette expérience. Je mis dans la mixture froide à 15.° un œuf frais et un qui avait été gêlé et degêlé; celui degêlé descendit à 32.° et commenca à gonfler et à se congêler; le frais devient d'abord à 29½°, et 25 minutes après le mort il devient 32.° et commenca à gonfler et gêler. Le résultat de cette expérience était le même de ce qui avait été observé dans les expériences pareilles sur des grenouilles, des anguilles et des limaçons, où la vie faisait diminuer la chaleur de deux ou trois degrés au-dessous de la glace, et résistait aux autres decroissemens;

mais dans tous les deux la puissance de la vie était épuisée par ce procédé, et les parties se gêlaient comme les autres corps de matière animale sans vie.

Ceci n'est pas un principe particulier à la vie; car il est commun à plusieurs autres cas: on a observé que l'eau pouvait ainsi être portée à un degré de froid au-dessous du point de glace sans se gêler; mais au moment où elle commençait à gêler, elle remontait à 32°. Dans mes expériences sur la chaleur des végétaux, j'ai observé que la seve d'un arbre se glait à 32.°, étant prise hors des vaisseaux de l'arbre; mais j'ai vu quelque-fois les arbres baissés à 15.° et la seve ne point se gêler.

D'après ces expériences, il paraît qu'un œuf vivant a la puissance de résister au froid, à la chaleur et à la putrefaction, dans un degré égal à beaucoup d'animaux plus imparfaits, qui produisent exactement les mêmes phénomenes, par les mêmes expériences; et il est plus que probable que cette puissance vient du même principe dans tous deux. La même expérience a été faite sur le sang: après qu'une portion du sang a été gêlée, puis degêlée, elle a été regêlée avec une quantité pareille du sang tiré de la même personne, et celui qui

avait subi cette procédé, se regêla beaucoup plus vite que le sang frais. (*)

Comme toutes les expériences que j'avais faites en gêlant des animaux dans l'intention de voir s'il était possible de restaurer les actions de la vie, en les degêlant; comme ces expériences, dis-je, avaient été faites sur des animaux entiers, et comme je n'avais jamais vu la vie revenir par le degel, je voulu voir jusqu'à quel point les parties étaient conformes en ce point au tout; et spécialement depuis qu'on avait assuré (avec raison) que des parties d'un homme peuvent être gêlées, et se guérir après; pour cet effet je fis l'expérience suivante sur un animal de même ordre que l'homme:

En Janvier 1777 je mêlai de la glace et du sel, jusqu'à ce que le froid fut à peu près o; et j'avais pratiqué au côté du vase qui les contenaient un trou, à travers lequel j'introduisit l'oreille d'un lapin. Pour emporter la chaleur le plus promptement possible, l'oreille était maintenue entre deux morceaux de fer plat, qui s'enfoncèrent plus dans la mixture que l'oreille, qui y resta près d'une heure, pendant lequel tems la partie contenue dans le vase, devient roide; étant retirée et en y coupant,

(*) Vide *Corrie* sur la vitalité du sang, page 45.

elle ne ſaigna pas; et en coupant une partie avec des ciſeaux, elle éclata comme ſi c'eut été du bois. Bientôt elle ſe degêla, commença à ſaigner et devient très molle, car elle ſe pliait ſur elle-même, ayant perdue ſon élaſticité naturelle. Lorsqu'elle eut été près d'une heure hors de la mixture elle s'echauffat, et cette chaleur augmenta jusqu'à un degré conſidérable; elle commenca auſſi à s'épaiſir en conſéquence de l'imflammation, tandis que l'autre oreille garda ſa temperature ordinaire. Le jour ſuivant l'oreille gêlée était encore très chaude, et elle retient ſa chaleur pendant pluſieurs jours. Environ une ſemaine après, la mixture du vaſe étant là même que la précédente, j'introduiſit par le trou les deux oreilles du même lapin; et les laiſſai gêler toutes deux, celle qui était intacte gêla là première, probablement parce qu'elle était beaucoup plus froide que l'autre au commencement, et de ce que les puiſſances n'étaient pas ſi aiſément excitées que celles de l'autre, lorsqu'elles furent retirées, elles ſe degêlerent promptement, et s'écaufferent, et l'autre oreille ſe gonfla comme la première l'avait fait avant. Les changemens dans les parties n'ont pas toujours lieu ſi rapidement; car en repetant la méme expérience ſur l'oreille d'un autre lapin, jusqu'à ce qu'elle fut dure comme du bois, elle fut plus longtems à degêler que celle de l'autre expérience; et elle fut auſſi plus

plus longtems à s'échauffer; cependant environ deux heures après elle chauffa un peu, et le jour suivant elle était très chaude et enflée. Au printems de 1776 j'observai que des coqs que j'avais à la campagne, avaient leurs crêtes égales avec un bord uni, et moins larges qu'avant, paraissant comme si la moitié en avait été coupée; m'étant informé de la cause de cela, on me dit que cela était arrivé l'hiver durant la forte gêlée, les crêtes étaient devenues en parties morte, et à la fin avaient tombées; et celle d'un des coqs avait même tombée entièrement. J'imputai naturellement ceci à ce que les crêtes s'étaient gêlées pendant le grand froid, et avaient par conséquent perdues leurs vies; par cette opération je tachai de prouver la solidité de mon raisonnement par une expérience. J'essayai de gêler la crête d'un jeune et grand coq (laquelle était très grande) mais je ne parvient qu'à gêler les dentelures du bord (qui étaient chacune d'un pouce de longueur) car la crête étant très forte et très chaude, elle resista au froid; les parties gêlées devinrent blanches et dures, et lorsque j'en coupai un morceau, il ne saigna point, et l'animal ne témoigna aucune douleur: j'introduisis ensuite dans la mixture froide la partie inférieure de la crête, qui était très large et mince, elle se gêla promptement, et en degêlent les parties gêlées, elles devinrent chaudes, mais

étaient de couleur pourpre, ayant perdues la transparence qui demeurait au reſte de la crête; la playe de la crête ſaigna alors librement, et les parties ſe guérirent en un mois de tems, la couleur naturelle commenca d'abord à paraître vers les parties ſaines, et letout augmenta jusqu'à ce que les parties furent entièrement guéries. Voyant qu'en gêlant les parties ſolides et le ſang, la vie ne ſe perdait pas; ni l'action future dépendante de l'organiſation; et que cela n'empêchait pas non plus le ſang de reprendre ſa fluidité, je conclus que la vie des différentes parties du corps était par-tout la même: ainſi ce qui affecte la vie d'une partie, affecte auſſi celle d'une autre, quoique pas au même degré; car dans ces expériences le ſang était dans la même circonſtance que les ſolides, et il garda ſa vie; c'eſt-à-dire, que quand le ſang et les ſolides furent gêlés, et enſuite degêlés; ils redevinrent en état de reprendre leurs fonctions.

Les expériences ſuivantes furent faites de la même manière, ſur les muscles vivans, pour voir jusqu'à quel point la contraction des muscles, après avoir été degêlés, correspondait avec la coagulation du ſang.

Je pris le muscle de la cuiſſe d'une Grenouille avec une portion de ſon tendon, et le mis entre deux plaques de plomb, que j'ex-

posai à un froid 10 degrés au dessous de O.
En cinq minutes il était tout-à-fait dur et blanc ; étant graduellement degêlé, il devient plus court et plus gros, que pendant la congêlation ; mais il ne se contracta point étant irrité ; cependant si on l'allongeait par la force il se raccourcissait, et l'expansion aponévrotique qui couvrait le muscle se ridait ; quand le stimulus de la mort eut lieu, il devient encore plus court.

Je pris un morceau d'environ trois pouces de longueur, du muscle droit du col d'un Bœuf immédiatement après qu'il fut assommé, je le mis entre deux plaques de plomb, à un froid au dessous de O, pendant quatorze minutes ; au bout de ce tems il était gêlé et très dur, il devient blanc, et raccourcit d'un pouce : il degêla graduellement, et environ six heures après son degel, il se contracta jusqu'à ce qu'il n'eut plus qu'un pouce de longueur ; l'irritation ne produisit aucun mouvement sensible de la part des fibres. Le suc des muscles était gêlé, et par ce moyen empêchait la puissance contractive des fibres d'agir, sans détruire la vie ; car étant degêlé, il parut comme avant avoir la puissance vitale : ceci est exactement la même chose que quand on gêle le sang avant la coagulation ; sitôt qu'il est degêlé il se coagule, ce qui dépend dans ces deux cas

de la vie de la partie qui n'eſt pas encore dé-truite. J'ai déjà dit dans l'hiſtoire de la coagulation de la lymphe, que la chaleur à 120 ° excitait cette action dans ce fluide : je fis d'après ce une expérience pour voir jusqu'à quel point la contraction musculaire reſſemblait à la coagulation. (*)

Je pris un morceau carré d'un muscle d'un mouton, qu'on venait de tuer, et je le diviſai en trois morceaux, ſelon la direction des fibres : chaque morceau fut mis dans un baſſin plein d'eau ; l'eau de chaque baſſin était de différente temperature, ſavoir le premier 125 °, environ 27 degrés plus chaud que l'animal ; le ſecond 98 °, la chaleur de l'animal ; et le troiſième 55 °, environ 43 degrés plus froid que l'animal. La portion qui était dans l'eau chauffa à 125 °, ſe contracta immédiatement, de manière qu'elle devient un demi pouce plus courte que les autres deux, elle était dure et roide. Celle qui était dans l'eau à 98 °, commenca à ſe contracter après ſix minutes, et en vingt minutes elle était presqu'auſſi courte que la première. Celle dans l'eau à 55 °, ſe raccourcit au bout de quinze minutes, et de-

(*) Vide Transaction Philoſ. vol. 66, page 412, Mémoire ſur les Noyés, et les obſervations ſur certaines parties de l'économie animale.

vient dure : en vingt minutes elle était auffi dure que celle de l'eau à 98°, et en vingt-quatre heures elles étaient toutes de la même longueur et de la même roideur.

Il exifte ici une analogie dans l'excitement à la coagulation du fang, et la contraction musculaire, qui dépendent tous deux du même principe, qui eft la vie. (*)

S'il eft difficile de concevoir comment un corps dans un état de fluidité, dont les parties font dans un mouvement conftant, toujours changeant leur fituation, par rapport elles mêmes et par rapport au corps ; et qui a peut perdre une certaine quantité de fes parties fans que letout en foit affecté, s'il eft difficile, dis-je, de concevoir qu'un tel corps puiffe être vivant ; voyons s'il eft auffi difficile de concevoir qu'un corps puiffe être ainfi compofé et former un tout de lui-même, n'ayant point de parties diffimilaires ; et ayant les mêmes propriétés en petite quantité, qu'en grande. De cette manière ce n'eft pas en retirer une partie conftituante, que d'en ôter une portion, mais ce n'eft feulement que diftraire une portion du tout ; et la portion reftante eft égale en qualité au tout, ce qui eft femblable à la reduction

(*) Quant à l'application de ce principe aux maladies, je n'en parlerai pas maintenant.

d'un tout. Ceci peut très bien être compris ſans fatiguer l'imagination, en conſidérant l'opération d'union par la première intention. Cette union eſt une harmonie ſympatique et immédiate entre les parties diviſees, lorsqu'elles ſont miſes en contact, ce que j'appelle ſympatie contigue. Dans ce cas il n'eſt pas néceſſaire que ce ſoit les mêmes parties qui ſoient miſes en contact, autrement l'harmonie et conſéquemment l'union n'aurait pas lieu; il eſt ſeulement néceſſaire que les parties ſoient vivantes, et on pourrait les changer d'une eſpèce d'animal dans un autre, ſans qu'il en réſulte aucun mal à l'un ni à l'autre, et ſans produire d'irritation; letout ſerait cependant auſſi parfait qu'avant. Le mouvement d'une partie vivante ſur une autre ne peut point effecter le corps, parce que toutes ſes parties ſont ſimilaires, et en harmonie les unes avec les autres. C'eſt exactement la même choſe avec le ſang, car ni ſon mouvement ſur luimême, ni ſur le corps ne peuvent l'affecter, ni le corps non plus, puisque toutes ſes parties ſont analogues entr'elles. Ceci a lieu à toutes les matières dont la propriété ne dépend pas de la ſtructure ou de la configuration, mais ſur le compoſé, car l'eau eſt toujours eau qu'elle ſoit en mouvement ou en repos, et une petite portion a la même propriété que letout, et eſt en effet un tout plus petit. Une

des plus grandes preuves de ce que le ſang jouit de la vie, ce ſont les circonſtances qui accompagnent la circulation; nous n'expliquerons maintenant que les principes ſur lesquels elles ſont fondées, et qu'il ſera néceſſaire de recapituler. Mais peut-être que la plus forte conviction de l'esprit ſur ce principe viendra-t-elle de ſon application aux maladies, principalement l'inflammation. Pendant la circulation le ſang eſt ſujet à des certaines lois, auxquelles il n'eſt plus ſujet quand il ne circule pas. Il a le pouvoir de garder ſa flüidité, ce qu'on a déjà obſervé en traitant de la coagulation; ou, en d'autres mots, le principe vital dans le corps a la puiſſance de le préſerver dans cet état. Ceci n'eſt pas produit par le mouvement ſeul, car dans les animaux froids, qui ſont dans un état approchant de la mort pendant l'hiver, le ſang qui circule avec une lenteur extreme, et paraît ne préſerver que la vie dans le corps, et ſoutenir cette dépendance qui exiſte entre lui et le corps déjà formé, ne ſe coagule pas pour accomplir cet objet. Si le ſang ne poſſédait pas le principe vital, il ſerait comme un corps étranger relativement au reſte du corps. Le ſang eſt non ſeulement vivant par lui-même, mais il eſt le ſoutient de la vie dans toutes les parties du corps; car quand la circulation eſt arrêtée dans une partie, la mortification s'en ſuit, ce qui n'eſt rien d'autre que la mort

provenant du manque de changement progressif du sang. Ceci montre qu'aucune partie du corps ne doit être prise comme une substance vivante complête, produisant et soutenant la vie sans le secours du sang : ainsi le sang est une partie du composé sans lequel la vie ne peut durer. A la première apparence cette circonstance paraît un peu extraordinaire, quand on considere qu'une partie, ou un tout est complêtement formé en lui-même, a ses nerfs qui s'y distribuent, et qui sont supposés donner la vie animale ; cependant cette partie vivante, ou ce tout, mourra en peu de tems, si on empêche le sang de circuler dans les vaisseaux qui y existent : d'après ce, il ne me paraît pas facile de déterminer si le sang meurt plutôt sans le corps, ou si le corps meurt sans le sang. La vie est ainsi conservée par la présence des deux, et un animal ne peut être parfait sans le sang ; mais ceci seul ne suffit pas, car le sang lui-même doit être entretenu en vie ; parce que pendant qu'il entretint la vie dans les solides, ou il perd la sienne, ou il devient incapable d'entretenir celle du corps. Pour accomplir cet objet, il doit avoir une motion circulaire, parce que c'est une continuité du même sang qui circule, et en circulant il est, pour ainsi dire, saturé dans sa course avec les puissances vivantes, de l'autre côté il est défectueux ayant perdu de cette puissance en

visitant les différentes parties du corps. La vie est en quelque sorte proportionnée à ce mouvement; de manière qu'il peut être compté comme une première puissance motrice, et non seulement le sang est vivant par lui-même, mais il porte aussi la vie par-tout; cependant ce n'est pas simplement le mouvement, mais c'est qui arrive en conséquence de ce mouvement. Ainsi il y a ici trois parties, qui sont le corps, le sang, et le mouvement. Ce dernier conserve l'union de vie des deux autres, ainsi que leur vie particulière. Ces trois parties forment un corps complet, duquel nait un principe de mouvement; mouvement qui a lieu au dépend de la machine, ou qui (on peut dire) se fait circulairement pour le support du tout : car le corps meurt sans le mouvement du sang, et le sang meurt sans celui du corps, et presque dans le même espace de tems.

Jusqu'ici j'ai considéré le sang uni avec le corps, et le mouvement avec lesquels il retient sa fluidité, et maintient la vie dans le corps; mais la fluidité n'est nécessaire seulement que pour porter la vie, dont la conservation est dûe à la coagulation et à sa solidité; ou au moins, le support du corps est dû à cette cause. Pour cet effet cependant il demande du repos, soit par l'extravasation, ou en étant retenu dans

les vaiſſeaux tant que l'utilité de la circulation ſoit perdue, ou jusqu'à ce qu'il puiſſe remplir un bon effet par ſa coagulation, comme dans la mortification. Dans tous ces circonſtances il devient ſolide, car du moment où il reſte en repos, il acquiert de la ſolidité, et ſe change en telle ou telle ſubſtance particulière, ſelon le genre du ſtimulant des parties environnantes, qui excite cette coagulation à l'action, et la fait former des vaiſſeaux des nerfs, etc.

La coagulation eſt le premier pas vers ſon utilité dans la conſtitution, et ceci vient de ſon principe vital; car ſi ce principe eſt détruit, il ne ſe coagule pas, ce qui eſt naturel, car je ne parle pas ici de la coagulation chimique.

J'eſſaierai maintenant de demontrer que la coagulation de la lymphe a quelqu'analogie avec l'action musculaire, laquelle, comme on ſait, dépend de la vie, et eſt une des plus fortes preuves de l'exiſtance de ce principe: et quoique l'action de la coagulation en elle-même ne ſoit pas tout-à-fait analogue à celle des muscles, cependant ſi on peut prouver qu'elles ſont gouvernées par les mêmes lois, on pourra en conclure que le premier principe eſt le même dans les deux. J'ai dit, en traitant de la coagulation, que le froid ne la cauſe pas, et le prouvai par des expériences; j'en citai en même tems une de Mr. *Hewson*, qui prouvait

la même chose, mais qui ne me paraît pas juste dans cette hypothese. J'ai fait cette expérience plusieurs fois, mais dans une autre intention, c'est-à-dire, pour éclaircir le principe vital du sang, ce qu'elle fait en quelque sorte, spécialement étant comparée avec les expériences analogues sur les muscles vivans.

Comme la coagulation du sang est un procédé naturel, et comme toutes fonctions naturelles ont leur tems d'action, à moins qu'elles ne soient influencées par quelques causes existantes, et comme le froid n'est pas la cause de la coagulation du sang, même hors de la circulation, le sang peut se gêler avant d'être coagulé, et par ce changement la puissance coagulatrice est suspendue. Pour prouver ceci, je pris un vase mince de plomb, ayant un fond plat et large, je le mis dans une mixture froide au-dessous de o, et j'y laissai couler du sang d'une veine, jusqu'à ce que le fond en fut couvert. Il se gêla immédiatement, et lorsqu'il fut degêlé, il devient fluide et se coagula aussi vite que s'il avait resté gêlé.

Comme la coagulation du sang paraît être un procédé qu'on peut comparer à l'action vitale des solides, nous examinerons cette propriété un peu plus amplement, et nous verrons si cette puissance coagulatrice peut être détruite; si elle le peut, nous examinerons en-

ſuite ſi la vie peut être détruite dans les ſolides par le même moyen ; et ſi les phenomenes ſont les mêmes dans les deux. La coagulation peut être empêchée par l'électricité , et l'eſt ſouvent par le tonnerre : cet empêchement à lieu dans certaines morts ; et eſt produit dans quelques opérations naturelle du corps , lesquelles je vais conſidérer maintenant.

Les animaux tués par le tonnerre ou par l'électricité n'ont pas leurs muscles contractés : ceci vient de ce que la mort a lieu dans les muscles inſtantanement ou tout-d'un-coup, ce qui conſéquemment ne peut être effectué par aucun ſtimulus , ni par le ſtimulus de la mort. Dans ce cas le ſang ne ſe coagule pas. Les animaux qui ſont fatigués et tués dans cet état, ou ce qui produit plus d'effet lorsqu'ils ſont fatigués à mort, n'ont ni le ſang coagulé ni les muscles contractés, et des deux côtés les effets ſont en proportions des cauſes. (*)

Je fis chaſſer deux Cerfs jusqu'à ce qu'ils moururent de laſſitude , et je ne trouvai ni dans l'un ni dans l'autre le ſang coagulé, ni les muscles contractés.

(*) C'eſt la raiſon pourquoi le gibier pris à la courſe, eſt ordinairement plus tendre que celui qui eſt tiré.

Dans plusieurs genres de mort on trouve que les muscles ne sont pas contractés ni le sang coagulé. Dans certains cas les muscles se contractent, et le sang reste fluide, dans d'autres le contraire arrive, quelque-fois le sang ne se coagule que jusqu'à consistance de crême.

Les coups sur l'estomac tuent immédiatement ; et les muscles ne se contractent pas, et le sang ne se coagule pas non plus. Les genres de morts qui préviennent la coagulation du sang et la contraction des muscles, sont toujours subites; par exemple, la mort causée par une impression subite de l'esprit, est de ce genre, et dans tous ces cas le corps se corrompt promptement après la mort. Dans beaucoup de maladies, si on les traite avec soin et attention, on peut voir cette correspondence entre les muscles et le sang; car où il y a une action forte en mouvement, les muscles se contractent singulièrement après la mort, et le sang se coagule.

Il n'est pas nécessaire, je crois, de faire mention des cas particuliers sur les effets de chacune de ces causes : je dirai seulement que je les ai remarqué toutes. Dans une évacuation naturelle du sang, comme les menstrues, il n'est analogue ni au sang tiré d'une veine de la même personne, ni à celui extravasé par quelque accident ; mais c'est une espèce de sang, changé, séparé et jetté hors de la masse du

sang, par l'action des vaisseaux de l'uterus, qui ont rapport à cette secrétion ; et par laquelle le sang perd le principe de coagulation et en même tems la vie.

La déduction naturelle de tous ces faits et observations est aisée, il est impossible de s'y tromper.

Le principe vital du sang que j'ai dit être analogue à celui des parties solides, doit son existance à la même matière qui appartient à l'autre, et est la matière vitale repandue, de laquelle chaque partie de l'animal a une portion : (*) elle est rapendue par toutes les parties fluides et solides, formant une partie constituante est nécessaire, et formant avec eux un tout parfait ; donnant à tous deux la puissance de préservation et la susceptibilité d'impression ; et leur donnant l'action reciproque en conséquence de leurs structures. Ceci est la matière qui compose pricipalement le cerveau ;

(*) Je crois qu'il y a quelque chose d'analogue à la matière du cerveau qui est répandu dans tout le corps, et même contenue dans le sang, entre celui-ci et le cerveau, il y a une communication par les nerfs ; ainsi j'ai adoptés des termes qui puissent montrer d'eux-mêmes les principes de cette théorie ; en appellant le cerveau *materia vitæ coascervata*, les nerfs *chordæ internuncia* ; et celle qui est répandue dans tout le corps *materia visæ diffusa*.

et où il y a un cerveau, il doit y avoir nécessairement des parties pour le lier avec tout le reste du corps, et ces parties sont les nerfs; et comme l'usage des nerfs est de continuer et de rapporter l'impression de l'action de l'un sur les autres, ces parties de communication doivent être nécessairement de la même matière; car une autre matière ne pourrait pas rapporter la même action.

D'après ce, il est aisé de comprendre que les nerfs ne peuvent rien rapporter de matériel du corps au cerveau, *et vicè versâ*; car si cela avait lieu, il ne serait pas nécessaire que les nerfs soient de la même matière que le cerveau; mais comme ils le sont, c'est une preuve convaincante qu'ils ne font que rapporter l'impression qu'ils ont reçu.

Le sang a autant de matière vitale que les solides, ce qui entretient cette harmonie qui existe entr'eux; et comme chaque partie qui est douée de ce principe, reçoit une affection sympatique, au simple contact, de manière à affecter les autres actions, (ce que j'ai appellé sympatie contigue) de même le sang et le corps peuvent affecter et être affectés l'un par l'autre, ce qui explique cette influence reciproque qu'ils ont l'un sur l'autre. Le sang étant évidemment composé des mêmes matériaux que le corps, et doué du même principe vital,

mais n'ayant aucune communication avec le cerveau par son état ambulant, c'est une des plus fortes preuves que l'on puisse donner de l'existence de la matière vitale dans le corps; indépendamment des nerfs; et elle est analogue en ce point à celle des animaux d'ordre inférieur, qui n'ont point de nerfs, et où le principe vital est repandu dans tout le corps. Cette opinion ne peut être prouvée par aucun procédé, mais je crois que l'expérience journalière montre assez que le principe vital du corps agit exactement d'après les mêmes principes que le cerveau. Toutes les parties sont susceptibles d'impression, et la matière vitale est alors mise en action, laquelle est rapportée au cerveau par les nerfs, et produit la même sensation; mais elle peut être telle qu'elle ne puisse mettre les parties affectées en action qu'autant qu'elles en sont capables, relativement au genre d'impression, ainsi fait le cerveau; le corps reçoit l'impression par l'abitude, ainsi que le cerveau; le corps, où les parties du corps se ressouviennent d'une impression passée, le cerveau aussi; mais elles n'ont pas une mémoire spontanée comme le cerveau, parce qu'il est un corps complet par lui-même, et que ces actions sont complettes en elles-mêmes. La matière vitale du corps étant repandue, fait partie du corps dans lequel elle existe et agit. Le tout pris ensemble, forme à peine un tout qui puisse constituer ce

qu'on

qu'on appelle un organe, et dont l'action eſt toujours pour un autre objet que lui même : mais ceci n'a pas lieu dans le cerveau. Le cerveau eſt une maſſe de cette matière, qui n'eſt point repandue à travers aucun corps, pour les fonctions de ce corps ; mais conſtiuant un organe lui seul, et dont les actions font deſtinées à d'autres fonctions, comme de recevoir par le moyen des nerfs cette vaſte variété d'actions de la matière vitale répandue, qui vient de l'impreſſion et de l'habitude, les combinant et diſtinguant de quelles parties elles viennent. Ces actions enſemble forment l'esprit, et ſelon le réſultat, affectent plus ou moins la matière vitale du corps au retour, en produiſant dans ces parties les actions conſéquentes. Le cerveau ainſi dépend du corps pour ſon impreſſion, qui eſt la ſenſation, et l'action conſéquente eſt celle de l'esprit : et le corps dépend de la conſéquence ou effet de l'esprit, appellé la volonté, pour le mettre en action ; c'eſt ce que l'on appelle action volontaire.

La compoſition ſimple de la matière ne produit pas la vie; car un corps mort a toute la compoſition qu'il avait avant : la vie eſt une propriété que nous ne comprenons pas ; nous pouvons ſeulement en voir les effets.

Si les nerfs, ſoit d'eux-mêmes ou par leurs connexions avec le cerveau, donnaient la vie

aux solides, comment une partie resterait-elle vivante après que le nerf aurait été détruit? Et même plus, lorsqu'il est paralisé? Car la partie continue a être nourrie, quoique moins que pendant la plenitude de l'action volontaire; et cette nourriture est le sang; car privez la des on sang, elle se mortifiera. L'utérus dans le tems de la grossesse, augmente en substance et en volume cinquante-fois au-dessus de ce qu'il est naturellement, et cette augmentation se fait au moyen de la matière animale vivante, laquelle est capable d'agir par elle-même. On peut supposer que cette action est plus que doublée, car celles de toutes les parties individuelles de ce viscere sont alors considérablement augmentées, même audelà de l'augmentation de volume; et cependant les nerfs de ce viscere ne sont pas augmentés de la moindre des choses.

Ceci montre que le cerveau et les nerfs n'ont rien à démêler avec l'action d'une partie, tandis que les vaisseaux, dont l'usage est évident, augmentent en proportion du volume: si la même chose avait eu lieu dans les nerfs, nous aurions raisonnés par l'analogie. Il est impossible de dire où le principe vital commence dans le sang: soit dans le chyle même ou lorsque ce fluide est mêlé dans le sang, et reçoit son influence des poumons. Cependant je crois que le chyle est lui-même vivant, car il

se coagule lorsqu'il est extravasé ; il a la même puissance de se séparer d'avec le sang, et il acquiert sa puissance dans les poumons comme le sang veineux. Ceci est à peu près analogue à l'influence du mâle et de la femelle sur l'œuf, qui a besoin de l'air et d'une chaleur suffisante pour y produire le principe d'action ; comme le sang veineux venant aux poumons pour y recevoir des nouvelles puissances, qu'il communique au reste du corps. Pour m'assurer si le chyle possédait la puissance d'action, pareille à celle du sang, je fis l'expérience suivante :

J'ouvris l'abdomen d'un chien, et piquai un des plus gros vaisseaux lactés au commencement du mesentere, il en sortit une grande quantité de chyle : je mis ensuite cette partie en contact avec une autre partie du mesentere, pour voir s'ils s'uniraient, comme le fait le sang extravasé ; mais l'union n'eut pas lieu : cependant cette expérience, quoique répété deux fois, n'est pas une preuve définitive, car des pareilles expériences faites sur le sang coagulé, n'ont pas toujours réussies.

De ce qui a été dit sur le sang lorsqu'il devient solide, étant extravasé dans le corps, on peut croire que c'est pour quelque dessein particulier que cette action se fait ; car si le sang n'eût pu être utile que dans l'état fluide, sa solidité n'aurait pas été un effet si constant de

la nature ; il eſt évident que ſa fluidité n'eſt néceſſaire qu'à ſon mouvement ; et que ſon mouvement ne l'eſt que pour porter la vie à toutes les parties du corps. Ces matériaux étant dépoſés, deviennent ſolides ; ainſi la ſolidité eſt la fin où tend le ſang.

On peut dire que le ſang eſt extravaſé lorſqu'il augmente ou nourrit naturellement les parties du corps, quoiqu'on ne le conſidère pas ainſi communement ; ce qu'on entend par extravaſation, eſt lorſqu'elle vient d'un accident, ou de maladie des vaiſſeaux, et enfin viſible à la vue ; mais cette extravaſation eſt même utile par la coagulation du ſang, quoique trop ſouvent et en trop grande quantité l'accident ne calcule pas que le volume des vaiſſeaux rompu eſt juſtement égal à l'effet manqué par la rupture, mais la nature a ſagement pourvue à ce ſurplus, comme l'extravaſation vient de la rupture d'un vaiſſeau, elle eſt utile pour la réunion de ce vaiſſeau : s'il y a d'autres ſolides que le vaiſſeau qui ſoient rompus, tels qu'un os fracturé, il devient un moyen d'union pour ces parties, et ceci peut être appellé union par la première intention, mais l'union n'eſt pas celle de deux parties l'une à l'autre ; mais l'union de la partie rompue au ſang extravaſé intermédiaire, de manière que le ſang et les parties s'uniſſant forment ce qu'on appelle l'union par la première intention.

Ce ſang extravaſé forme des vaiſſeaux ſoit par lui-même, ou par ceux qui viennent de la ſurface originaire du contact, formant des prolongemens d'eux-mêmes, comme dans la granulation. Je crois cependant que la coagulation a la puiſſance dans certaines circonſtances néceſſaires, de produire des vaiſſeaux dans elle, et par elle-même, car j'ai déjà obſervé que la coagulation quoiqu'inorganique, eſt cependant d'une ſtructure capable d'avoir une action néceſſaire, laquelle eſt analogue à l'action musculaire. Je ſuis parvenu à injecter le commencement d'une formation vasculaire dans un coagulum, lorsqu'il ne pouvait venir aucun vaiſſeau des parties environnantes. En injectant l'artère crurale d'un moignon au-deſſus du genou, où il y avait un petit coagulum piramidal, je remplis ce coagulum avec mon injection, comme s'il avait été celluleux, mais il n'y avait aucune ſtructure regulière de vaiſſeau. Quand je compare ce phenomene avec celui de beaucoup d'inflammations violentes, ſur des ſurfaces où le ſang rouge eſt extravaſé, formant des taches étoilées, et qui étant injectés, produiſent la même choſe que celle que j'ai décrite en parlant de l'injection du coagulum : quand je compare encore ce progrès de vascularité dans les membranes du poulet, on peut voir une zone detachée audelà de la ſurface des vaiſſeaux reguliers, qui ſont contre le poulet, pareille à l'extrava-

sation ci-dessus, et laquelle en peu d'heures devient vasculaire : je crois que ces parties ont la faculté de former des vaisseaux dans elles-mêmes, toutes agissant d'après le même principe. Mais lorsque ce coagulum peut former une union immédiate avec les parties environnantes, ou il reçoit des vaisseaux à la surface, ou il en forme au moment de cette union, qui communiquent avec ceux des parties environnantes ; et ils s'enfoncent de plus en plus profondement dans le coagulum, jusqu'à ce qu'ils se rencontrent tous au centre, si c'est par la première manière, c'est-à-dire l'expansion des vaisseaux, des surfaces environnantes, dans le coagulum, c'est peut-être alors les vaisseaux rompus par accident, qui se portent dans le coagulum, et où une extravasation de lymphe coagulante est mise entre deux surfaces, qui ne sont que contigues, et il peut y avoir des vaisseaux qui viennent de ces surfaces, qui alors deviennent les vaisseaux de la partie. De quelque manière qu'ils se rencontrerent dans le centre, ils s'unissent aussi-tôt : ceci jusqu'à présent, est compris aisément et parfaitement dans les parties vivantes, mais non autrement.

Comme le coagulum possède de la matière vitale, qui est la cause de toutes les actions susdites, il en résulte une communication avec l'esprit, et cette communication forme les

nerfs. Ils n'ont pas le pouvoir de se former en cordes plus longues, comme font les vaisseaux : car on sait que dans la réunion d'un nerf divisé, où il y a perte du substance ; cette réunion se fait par le moyen du sang, qui forme un coagulum unissant, et ce coagulum devient graduellement de la même nature que le nerf, et acquiert de plus en plus de son usage, ce qui est analogue au changement graduel du sang dans un os fracturé.

Ainsi il paraît que le sang est utile pour deux objets dans l'économie animale : l'une est le support de la matière quand le corps est formé, et l'autre le support des différentes actions du corps.

§. VII. *Quelques expériences detachées concernant le Sang.*

Les expériences suivantes ont été plutôt imaginées que pleinement exécutées, et le sujet est plutôt inventé et mis en pratique, que recherché ; mais comme je n'ai pas le tems présentement de faire toutes ces expériences, pour aller au résultat général, j'ai cru plus à propos de demontrer ce qui, selon moi, devrait être fait, que d'omettre le sujet entièrement. (*)

(*) Plusieurs de ces expériences furent faites selon

Je voulus voir si le sang qui se coagulait avec une couenne inflammatoire, se putrefiait plus tard que celui qui se coagulait sans; en supposant que la force de la coagulation était analogue à celle de la contraction musculaire, qui résiste à la putrefaction. Pour cet effet je fis faire les expériences suivantes :

Première expérience. On tira quatre onces de sang du bras, lequel se coagula avec une couenne inflammatoire à sa surface, et il était aussi rempli d'air.

Seconde expérience. Le même jour on tira quatre onces de sang du bras d'une autre personne, ce sang en se coagulant n'avait pas de couenne inflammatoire à sa surface. Ces deux parties furent conservées, à effet de voir laquelle se putrefierait la première.

Le quatrième jour celle sans couenne était putrefiée ; mais le sang inflammatoire ne se putrefia que le septième jour.

Par ces deux expériences il paraît que le sang inflammatoire résistait à la putrefaction plus longtems ; mais en les repetant, il n'y eut presque point de différence.

---

mes souhaits par le docteur *Physic* de Philadelphie, lorsqu'il était chirurgien interne à l'Hôpital Saint-George, et sur les talens de qui je pouvais compter.

Pour voir lequel du ſang d'une jeune perſonne, ou de celui d'une âgée ſe putrefierait le plutôt, je fis faire cette expérience.

Le 24 Juin, on tira du ſang d'une femme de vingt ans, et ſa ſurface après la coagulation, était couverte d'une couenne inflammatoire.

Le même jour on en tira d'une autre, âgée de ſoixante ans, lequel était auſſi couvert de cette couenne.

Ces parties de ſang furent conſervées.

Le ſang de la perſonne âgée ſe putrefia en deux jours, et celui de la plus jeune reſta ſain jusqu'au cinquième jour, où il commenca à ſentir mauvais; il reſta dans cet état pendant deux jours, et alors émit l'odeur du ſang putrefié.

Pluſieurs expériences pareilles à celles ci-deſſus furent repetées dans l'été, et dans toute le ſang des jeunes ſujets reſta ſain plus longtems que celui des vieux.

Troiſième expérience. Au mois d'Octobre 1790, le tems étant froid, on tira du ſang à deux hommes, dont l'un avait 75 ans et l'autre 83. Le ſang des deux reſta ſain jusqu'au cinquième jour; mais le ſixième les deux parties ſentaient également mauvais. Cette uniformité s'accorde très bien avec l'expérience précédente.

Pour voir ſi le ſang recent, ou le ſang coagulé perdaient leur chaleur plus vite.

Quatrième expérience. Quatre onçes de ſang furent chauffés après la coagulation, jusqu'à ce qu'ils firent monter le thermometre, qui était au milieu du coagulum, à 98 degrés; le thermometre fut mis dans une quantité pareille du ſang recent immédiatement à ſa ſortie de la veine, et le mercure reſta à 90°. Ils furent placés l'un près de l'autre, et le thermometre fut mis alternativement dans chaque, pour obſerver avec quelle viteſſe ils ſe degageraient de leur chaleur.

Sang recent	90.°
Dito après 2 minutes	89.°
Dito après 4 minutes de plus . . .	88.°
Dito après 2 minutes de plus, coagulé	87.°
Dito après 2 minutes de plus . . .	86.°

Sang coagulé	98.°
Dito après 2 minutes	97.°
Dito après 4 minutes de plus . . .	93.°
Dito après 2 minutes de plus . . .	92.°
Dito après 2 minutes de plus . . .	91.°

Cette expérience était défectueuſe, car les deux parties de ſang auraient dûes être de la même temperature, parce que plus un corps eſt

chaud, plus il perd vite sa chaleur sur les corps environnans, cependant je crois que le sang coagulé perdit sa chaleur plus vite que le fluide.

Pour voir si on pourrait appliquer au sang un stimulant capable de le faire coaguler plus vite qu'il ne le fait naturellement, je fis faire l'expérience suivante :

On fit une saignée de trois onces au bras d'un garçon de dix ans, et sitôt après le vase fut mis dans de l'eau chauffée à 150°. On tira une pareille quantité de sang du même sujet, et dans le même tems, celui-ci fut mis dans de l'eau chauffée seulement à 48°. Le premier se coagula completement en cinq minutes, mais le dernier resta très fluide pendant vingt minutes, et alors commenca à se coaguler, mais il ne le fut entièrement qu'après cinq minutes de plus. Lorsqu'on examina les deux parties de sang une heure après, on vit que le sang, qui avait coagulé dans l'eau chaude avait beaucoup de sérum et peu de crassamentum; mais le jour suivant le sérum était en quantité égale dans tous les deux, et le crassamentum d'un volume égal.

Ceci fait voir que la chaleur portée au-dessus de la temperature naturelle; agit comme un stimulant sur le sang, et le fait coaguler beaucoup plutôt que le froid, quoique moins fer-

mement. Cette chaleur n'agit point ſur le ſang comme chaleur, mais comme un ſtimulant, car la chaleur agiſſant comme telle, aurait coagulé le ſérum, ce qui n'eut pas lieu.

Cette expérience, ou une autre analogue, eſt une preuve de l'exiſtance du principe vital du ſang, lorsqu'elle eſt oppoſée à une expérience ſemblable ſur des muscles vivans.

Pour ſavoir ſi le ſang, étant mêlé avec différentes ſubſtances dans une forte ſolution, et qui aurait l'apparence de réſiſter à la coagulation, ſe coagulerait, étant delayé dans l'eau.

Au mois de Décembre on prit une demie onçe de ſang au moment de ſa ſortie du bras, il fut mêlé avec une livre d'eau. Celui-ci fut gardé pour juger les autres.

On tira une plus forte quantité de ſang de la même perſonne et au même tems, à laquelle on ajouta une forte ſolution de ſel de Glauber, ce qui le changea en rouge vermeil et l'empêcha de ſe coaguler. Ainſi la ſolution ſusdite a la propriété d'empêcher la coagulation du ſang. Dix minutes après ce, on mêla une demie onçe de ce mêlange dans une livre d'eau; une demie heure après une autre demie onçe fut mêlée dans une livre d'eau, ce qui fut repeté une heure et deux heures après; on les

laissa reposer pendant vingt-quatre heures, après lesquelles le sang pur et l'eau deposerent un sédiment noir, et au-dessus un sang de couleur pale était suspendu dans l'eau, et avait commencé à se précipiter, laissant le fluide au-dessus parfaitement transparent, et d'un belle couleur rouge. Les différentes portions du sang qui avaient été mêlées avec le sel, et puis avec l'eau, avaient une nuance exactement pareille à celle du sang pur : mais il n'y avait aucun sédiment au fond du vase : le sang se précipita graduellement, et laissa au-dessus un fluide d'un beau rouge, et transparant comme l'autre en même tems. (C'est-à-dire vingt-quatre heures après le mêlange du sel et du sang) Une autre demie onçe fut mise dans une livre d'eau, et le jour suivant les résultats étaient exactement les mêmes que ceux déjà décrits.

Le sédiment qu'il y avait dans le sang pur, était probablement la lymphe coagulante, et comme il n'y en avait pas dans les autres, il est possible que la lymphe ne s'était pas coagulée.

Comme les remedes, étant pris dans la circulation, soit par l'estomac, soit par la peau, produisent des effets considérables sur la constitution, je voulus savoir quel effet ces substances auraient sur le sang, eu égard à l'action et à la puissance de sa coagulation.

Je pris deux onçes de ſang, que je mis dans un vaſe pour le laiſſer coaguler naturellement.

Deux onçes de plus furent miſes dans un autre vaſe, et auxquelles on ajouta une onçe d'eau, dans l'intention de mettre ce ſang dans le même cas que celui des autres eſſais, par l'eau, de manière que la différence, s'il y en avait, ſerait de la part des ſubſtances mêlées avec le ſang, indépendamment de l'eau.

Deux onçes de plus furent encore miſes dans un autre vaſe, et auxquelles on ajouta une onçe de décoction de Kina.

Ces différentes quantités furent priſes de la même perſonne, l'une après l'autre, dans l'ordre qui eſt donné ; au bout de ſix minutes le ſang qui était mêlé dans l'eau, était coagulé : au bout de neuf celui qui l'était avec la décoction de Kina forma un coagulum lâche : en douze minutes le ſang tiré le premier ſe coagula : le coagulum de celui ci et du ſecond était également ferme : l'eau du ſecond ayant été exprimée avec le ſérum ; mais celles mêlé avec le Kina l'était beaucoup moins.

Il réſulte de ces expériences que l'eau hâte la coagulation, mais ne rend ſa texture ni plus ferme ni plus lâche.

Dans les expériences suivantes tout le ſang fut tiré dans un même vaſe, et remué avant d'être mêlé avec les différentes ſubſtances.

Mon intention était que toutes les portions de ſang fuſſent dans un même état.

Deux onçes furent verſées dans un vaſe pour la coagulation naturelle.

On en mit deux onçes de plus dans un autre vaſe, auxquelles on ajouta deux onçes d'eau, comme dans l'expérience précédente, et on mêla deux onçes de decoction de Kina avec deux autres onçes de ſang : au bout de douze minutes les deux premiers étaient coagulés, et les coagulums également fermes : après quatorze minutes, celui qui était mêlé avec le Kina ſe coagula, mais le coagulum était très lâche, en comparant les trois coagulums le jour ſuivant, celui qui était mêlé avec la décoction de Kina était beaucoup moins ferme.

Cette expérience fut réitérée, et le réſultat fut approchant le même, ce qui fait voir que l'eau mêlée avec une égale quantité de ſang ne change ni le tems, ni la fermeté de la coagulation ; ce que la décoction de Kina fait évidemment.

On tira de ſang du bras dans un vaſe, on

le remua, et enſuite on le mêla avec différentes infuſions, ainſi qu'il ſuit :

Deux onçes avec une pareille quantité d'infuſion de Raçine de Colombe.

Deux onçes avec une pareille quantité d'infuſion de Gentiane, deux onçes avec pareille quantité de ſolution d'Opium par l'eau ; et deux onçes de ſang pur furent mis ſeuls dans un vaſe à part.

Le ſang mêlé avec les infuſions Amères, et le ſang pur, ſe coagulerent tous en même tems, ſavoir en ſix minutes ; mais celui qui était mêlé avec la Gentiane, était plus ferme que celui qui l'était avec la Raçine de Colombe, mais ne l'était pas plus que le ſang pur. Celui qui était mêlé avec la ſolution d'Opium, ne ſe coagula qu'au bout de douze minutes, et le coagulum était très mou.

Cette expérience par l'Opium fut repetée, et le réſultat fut exactement le même.

De la matière étrangère dans le Sang.

Tout ce qui eſt diſſout dans le ſang ne doit qu'y être repandu, et non chymiquement combiné avec, autrement la nature du ſang ſerait altérée et les effets des remedes détruits. Le ſang peut reçevoir et retenir des matières étrangères,

étrangères, capables de détruire les ſolides, en ſtimulant à l'action de manière à les détruire.

La matière externe dans le ſang peut altérer les propriétés chymiques des ſolides chez ceux qui travaillent le plomb, ce qui eſt évident par l'obſervation ſuivante :

Morgan, peintre d'appartemens, qui avait été paralitique des mains et des jambes un tems conſidérable, tomba, et ſe fractura le fémur au-deſſous du petit trochanter. Le bout ſupérieur de la portion inférieure avait paſſé au-deſſus de l'autre; et remuait avec le genou, de manière que la portion inférieure fut priſe pour le grand trochanter; mais je découvris la fructure, en étandant la jambe; et je mis les deux pièces fracturées à leurs places, et je panſai le membre avec une bande roulée. La fracture alla bien pendant quinze jours, excepté les mains qui s'enflaient de tems en tems, ce qui fit qu'on y appliqua des fomentations; au bout de vingt jours il devint très mal, et eut une espèce de letargie, il ſortit une grande quantité de ſang par la bouche, il devint beaucoup plus mal, et mourut environ trois ſemaines après l'accident.

En examinant le cadavre, je trouvai que les muscles, particulièrement ceux des bras, avaient perdus leur couleur naturelle, mais au

lieu d'être ligamenteux et transparans, comme il arrive dans la paralysie ordinaire, ils étaient opaques, et ressemblant exactement aux parties qu'on aurait trempées dans l'extrait de Saturne de Goulard. De ceci il paraît que le plomb avait été porté dans le sang et dans les muscles même.

CHAPITRE SECOND.

DU

SYSTEME VASCULAIRE.

§. I. *Observations générales sur la contraction et l'élasticité musculaire.*

MON intention n'eſt point de décrire et d'expliquer toutes les circonſtances, liées à la contraction et à la relaxation musculaire, ni cette puiſſance d'action introduite dans un corps animal, nommée élaſticité. Je me propoſe ſeulement d'éclaircir certains faits qui peuvent jetter quelque jour ſur le ſyſteme vasculaire, en montrant qu'il exiſte dans les vaiſſeaux une puiſſance d'action musculaire ; et que la co-opération de l'élaſticité eſt néceſſaire auſſi à leurs fonctions ; ceci peut auſſi aider à expliquer de quelle manière ces deux puiſſances ſont combinées ; je pourrai cependant par oc-

caſion faire mention des cauſes et des effets, qui ne peuvent pas être immédiatement conſidérés comme applicables aux vaiſſeaux mêmes; quoiqu'ils ſerviront à rendre les phénomenes du ſyſteme vasculaire plus aiſés à comprendre.

L'action commune d'un muscle de laquelle dérive ſon uſage immédiat, eſt ſa contraction; et les effets qui en réſultent, ſont de faire rapprocher les muscles en rapprochant plus près l'un de l'autre, l'origine et l'inſection, ou les parties qui y ſont attachées, (*) ce qui a toujours lieu, ſoit que le muscle ſoit droit, creux ou circulaire. Il eſt néceſſaire auſſi qu'un muscle ſe relache ou ſoit capable de relaxation; condition qui le rend propre à s'étendre, eu égard aux parties ſur lesquelles agit l'action de s'éloigner l'une de l'autre. Les muscles ont communement, ainſi que toutes les parties du corps, la propriété de s'adapter à la diſtance néceſſaire entre l'origine et l'inſertion, en cas d'altération dans la diſtance naturelle, et je crois que dans certaines circonſtances ils ont la propriété de devenir plus longs, qu'ils ne le ſont dans l'état naturel de relachement, et même

(*) Je ne conſidère pas ici les tendons circonflexes, car par inſertion et origine j'entends la fin musculaire des fibres.

d'élongation de leurs fibres. Cette opinion ſera mieux expliquée dans l'inflammation.

On a généralement cru que la contraction musculaire venait d'une impreſſion, qu'on appelle communement ſtimulant; je doute cependant qu'une impreſſion ſoit toujours néceſſaire; et je crois que dans beaucoup de cas l'abſence d'une impreſſion accoutumée eſt la cauſe de la contraction dans un muscle; le ſphincter de l'iris ſe contracte quand il y a trop de lumière; mais le radieux ſe contracte lorsqu'il n'y a que peu ou point. Je crois auſſi qu'une ceſſation d'action demande un ſtimulant pour la produire, ce qu'on appelle le ſtimulus de ceſſation; car la relaxation n'eſt pas l'état où doit naturellement tomber un muscle par l'abſence du ſtimulant continuel; parce qu'un muscle reſte quelque-fois contracté après la mort, où un ſtimulant de relaxation ne peut plus avoir lieu; de manière qu'il eſt auſſi difficile à un muscle de ſe relacher après la mort, que de ſe contracter. Si une pierre eſt levée, et la puiſſance élévatrice retirée, elle tombe; mais elle ne tomberait pas ſi une action n'avait pas lieu ſur elle. Quand elle eſt tombée, elle reſte en repos; et elle y ſerait reſté auſſi étant levée, ſi la gravitation l'avait permis; la pierre eſt paſſive et doit être miſe en action par un ſtimulant. Tout ce qui devient ſtimulant à un

muscle quelconque, devient une cauſe de relachement aux muscles antagoniſtes; (*) et tout ce qui devient ſtimulant à une partie d'un canal musculaire, où une ſucceſſion d'action doit avoir lieu, devient auſſi une cauſe de relachement des parties audelà, comme dans un inteſtin.

La contraction musculaire dans quelques muscles involontaires, ne vient pas conſtamment des ſtimulans immédiats, comme dans les ſphincters, car le ſphincter de l'anus ſe contracte toute les fois que le ſtimulant de relaxation eſt retiré, on peut dire que cette ceſſation produit le ſtimulant de contraction.

Les actions musculaires ſont diviſées en volontaires, involontaires et mixtes, ce qui n'eſt que les diviſer ſelon les différens modes naturels de ſtimulans, ou cauſes de leurs actions: à celles-ci on peut ajouter une quatrième, celle où les actions ſont en conſéquence des ſtimulans accidentels ou des impreſſions, auxquelles les muscles volontaires et involontaires ſont ſujets, c'eſt ceux qui viennent des affections

(*) Ceci peut être appellé un ſtimulant ſympatique, et celui qui règle les actions de toute la machine, et que j'ai appellé ailleurs le ſtimulant de néceſſité.

de l'esprit, (*) ou qui ſont les effets immédiats de la violence.

L'action involontaire doit être conſidérée la première, parce que les actions les plus néceſſaires de la machine roulent ſur elle; car la machine pourrait encore exiſter indépendamment d'aucune contraction volontaire des muscles, à moins que nous ne ſoyons doués d'idées innées capables de produire une volonté. Cette contraction involontaire eſt très étendue dans la machine, et c'eſt elle qui eſt le mobile des principales opérations, au nombre desquelles eſt la circulation, et peut être appellée l'économie de l'animal en lui-même.

Le genre de contraction mixte eſt de deux ſortes, quoiqu'on ait toujours ſuppoſé qu'il n'était que d'une ſeule ſorte, et n'appartenant qu'aux muscles de la respiration, comme y étant plus apparent. Mais en effet, il y a une autre ſorte d'actions involontaires des muscles du corps où elle eſt très utile. Dans celle-ci la contraction involontaire peut être regardée comme l'état naturel, et c'eſt une espèce de contraction permanante, ces muscles ne ſe relachants qu'occaſionnellement : et par ce moyen

(*) L'esprit et la volonté ſont ſouvent confondus enſemble, mais la volonté n'entre ici pour rien.

les parties ſont ſoutenues ou ſupportées ; la contraction volontaire de ces muscles eſt auſſi occaſionnelle. Tous les muscles ſphincters partagent en quelque ſorte de cette puiſſance, et par conſéquent devraient être nommés muscles avec puiſſance de relaxation occaſionnelle. Car, quoique beaucoup de muscles circulaires n'ayent pas ces contractions mixtes, comme l'orbiculaire des paupieres ; cependant ce muscle a une diſpoſition à ſe contracter, qui lui eſt particulière ; ſa relaxation peut être miſe dans le genre actif, et qu'on peut appeller la contraction de vigilance, et c'eſt lorsqu'il eſt fatigué de cette action qu'il ſe contracte ; ce qui doit être appellé au contraire la contraction du ſommeil : ou il peut être conſidéré comme un muscle élongateur du releveur propre de la paupiere, avec une diſpoſition de reſter relaché, tant que ce muscle eſt contracté ; et ſe contractant quand le releveur eſt fatigué, la contraction naturelle du muscle orbiculaire eſt involontaire ; le relachement ſoit naturel ou occaſionnel eſt involontaire ; mais il a auſſi une contraction et un relachement volontaire, qui peut ſurpaſſer les involontaires, reſſemblant en cela à ce qui eſt inhérent à tous les ſphincters.

Les muscles ſphincters, comme ceux de l'anus et de l'uretre, et l'accelerateur de la ſémence, ainſi que le centre du diaphragme,

ont une contraction volontaire et une involontaire, dans les deux ſphincters de l'anus et de l'urere, cela eſt évident ; et la contraction involontaire de ces muscles eſt nommée ſphinctorique. Le ſphincter de l'anus le poſſede au degré juſtement ſuffiſant pour pouvoir reſiſter à la preſſion de l'air et des excrémens, tandis que les parties au-deſſus ſont inactives, en empêchant leur ſortie jusqu'à ce qu'ils donnent le ſtimulant pour l'expulſion, et alors le relachement involontaire a lieu naturellement, comme il arrive aux canaux musculaires.

La contraction ſphinctorique reſſemble, par ſes effets, à celle produite par les ligaments élaſtiques dans les autres parties du corps, laquelle action peut être appellée élaſticité contractile, comme ramenant les parties à un certain état néceſſaire, et les y retenant : mais l'élaſticité ne remplirait pas ici le but, parce qu'elle n'a pas la puiſſance relachante, il aurait fallu plus de force, pour ſurmonter ſa reſiſtance dans l'expulſion des excrémens que l'inteſtin ſeul ne pouvait avoir. Mais la puiſſance de ſoutenir étant la contraction musculaire, un relachement ou une ceſſation de cette contraction durant l'expulſion, ne laiſſe rien à faire aux excréments ; mais au moyen de l'action ci-deſſus, ſimplement de dilater les parties relactrées. Il y a pareillement dans ces

muscles une plus forte puiſſance de contraction, qui eſt produite par la volonté, et dans l'intention de donner dans certaines occaſions plus de force que ce qui eſt ordinairement néceſſaire. L'action volontaire de ces muscles, par conſéquent, eſt plus puiſſante que l'involontaire; mais après tout je crois qu'on a raiſon de croire que les muscles involontaires ſont plus forts que les volontaires; pourrait-on concevoir qu'un muscle ſi mince que le colon d'un cheval, puiſſe expulſer ſon contenu, conſiſtant en une colomne d'excréments d'environ huit pouces de diametre, ſi ces muscles involontaires n'avaient pas plus de force que ceux des extremités. Quand on voit la veſſie urinaire rejetter ſon contenu, à travers un tube large, à une diſtance quelque-fois de ſix pieds audelà de ſon extremité, nous devons ſuppoſer qu'il s'exerce une plus grande force que celle qui appartient aux muscles volontaires; car je crois qu'en retréciſſant la veſſie avec les deux mains, nous ne pourrions pas faire ſortir l'eau avec tant d'impétuoſité et à une ſi grande diſtance. On peut obſerver ici que la puiſſance de contraction involontaire reſte plus longtems que celle de contraction volontaire, mais pas dans tous les cas, laquelle différence produit une plus grande variété dans la première que dans celle-ci. Ainſi l'action musculaire des artères eſt retenue plus longtems que celle du cœur.

L'élaſticité eſt une propriété de la matière, (ſoit animale ou non) qui la rend capable de revenir ſur elle-même, et de reprendre ſa poſition naturelle, après avoir été miſe en mouvement par quelque puiſſance méchanique, mais n'ayant pas de puiſſance d'action par elle-même; c'eſt exactement le contraire de la contraction musculaire. Les muscles, comme je l'ai obſervé plus haut, ont la puiſſance de contraction et de ceſſation, laquelle on nomme relaxation, mais ils n'ont point la puiſſance d'élongation, ce qui ferait comme l'élaſticité. Ainſi un muscle a la puiſſance d'action dans lui-même, par laquelle il produit ſes effets, mais il lui faut d'autre puiſſance pour ſa restauration, afin d'être capable de réagir; tandis que l'élaſticité eſt obligée d'avoir recours à d'autres puiſſances pour changer la poſition de ſes parties, et pour les remettre en ſituation, mais ceci eſt capable de ſe faire ſoi-même, et par cette puiſſance elle produit ſes effets devenant une cauſe de mouvement des autres corps. Un corps doué de cette propriété, étant mis en mouvement, tend toujours à ſe mettre en repos, il tend auſſi à s'y conſerver; et il peut ſe maintenir en cet état en proportion du degré d'élaſticité dont il jouit.

L'action de l'élaſticité eſt continuelle, et ſes effets immédiats ont lieu ſitôt que la réſiſ-

tance est retirée ; c'est par cela qu'on la distingue des autres puissances. La matière élastique peut être étendue audelà de son état de repos, et se resserer dans des bornes plus étroites, supposons un ressort plié, sa partie concave est reserrée dans des bornes plus petites que dans son état de repos, et la partie convexe est audelà de ces bornes, lorsqu'on l'abandonne à lui-même dans cet état, ses deux côtés tendent alors à se remettre dans leur position primitive. La puissance d'un corps élastique est permanante, agissant toujours avec une force proportionnée à la puissance qui y est appliquée, et conséquemment réagit selon que le corps est allongé, plié ou comprimé ; mais ceci est bien différent de l'action d'un muscle, en ce que ce dernier peut agir avec toute sa force, ou seulement une partie, ou point du tout, selon les circonstances. L'élasticité qui a la puissance de resister à l'action des autres parties, et celle de replacer la substance qui en est douée lorsqu'elle est tirée du repos par la force, est introduite dans le corps animal, à effet de cooperer à beaucoup d'effets conjointement avec les muscles, et les remettre à leur première position, pour qu'ils puissent encore agir et être propre à une nouvelle action, devenant dans beaucoup de circonstances l'antagoniste des muscles, ce qui sera décrit en parlant de la combinaison des deux.

§. II. *Obſervations générales ſur l'alongement des Muscles relachés.*

Toutes les choſes dans la nature qui ont la puiſſance d'action, ont deux ſortes de mouvemens exercés alternativement, et un état de repos, des premiers l'une eſt l'actif, et l'autre l'état de relaxation ; dans un muscle l'actif eſt la contraction, l'autre l'état de relachement, l'état de repos eſt ſimplement celui de l'inaction, l'état contractile d'un muscle, comme le relaché, vient d'une puiſſance qui y eſt inhérente, mais la reſtauration ou élongation dépend de quelqu'autre puiſſance.

Le ſimple relachement d'un muscle ne ſuffit pas pour le rendre propre à produire un autre effet requis ; il eſt donc néceſſaire qu'il y ait un élongateur égal à la quantité de contraction qui doit être produite : et comme aucun muscle n'a la puiſſance de s'étendre en l'état que j'appelle celui de reſtauration, il lui faut un élongateur d'un genre ou d'un autre pour rendre le muscle propre à produire ſon effet par un renouvellement de contraction ; ceci eſt à peu près ſemblable au balancement d'un cloche, mais dans certains cas il en differe infiniment ; car le muscle étant capable de ſe relacher, il n'y a de reſiſtance à ſurmonter,

que l'inertie et le frottement de la matière qui doit être remuée : tandis que dans la cloche la puiſſance qui la balance doit être plus forte que le reſſort ou le poids, pour être capable de ſurmonter la gravité du poids ou l'élaſticité du reſſort avec le vis inertiœ.

L'élongation des muscles n'eſt pas la cauſe immédiate de leur relaxation, mais l'effet d'un mouvement contraire et néceſſaire des élongateurs, par lesquels ils ſont reſtaurés, de manière à pouvoir renouveller leur action avec effet.

Les élongateurs ou puiſſances qui rendent les muscles capables de ſe relacher, ne ſont pas toujours musculaires; car quand il ne faut que le ſimple alongement, il a lieu par d'autres moyens, comme l'élaſticité, c'eſt ce qui a lieu en partie dans les vaiſſeaux ſanguins, et quelque-fois par le mouvement des matières étrangères au corps, mais miſes en action par des muscles ou par l'élaſticité, ce qui encore a lieu dans les vaiſſeaux ſanguins. Les élongateurs peuvent être diviſés en trois espèces avec leurs compoſés.

La première eſt musculaire. Dans ce cas ils peuvent agir immédiatement, ou ſur d'autres ſubſtances, et par cette action cette ſubſtance devient la cauſe de l'élongation. Ceux qui

agiſſent immédiatement deviennent élongateurs d'autres muscles par leur contraction, et ſont à leur tour alongés par la contraction de ces premiers muscles, auxquels ils ſervaient d'élongateurs ; les deux ſortes deviennent mutuellement élongatrices l'une de l'autre. Ceci a lieu dans la plus grande partie des muscles du corps, et dans quelques-uns, comme l'occipito-frontal, deux portions différentes ſont tour à tour élongatrices ; cependant ſtrictement il devrait être regardé comme deux différens muscles ; car quoiqu'il n'y ait pas d'interruption dans le tendon ils meuvent la même partie en deux directions oppoſées, comme des muscles distinctement antagoniſtes.

Ces élongateurs reciproques par leur action mutuelle l'un ſur l'autre, amènent un état mitoyen entre les extrêmes de contraction et d'élongation, ce qui eſt l'état d'aiſance. Des deux, ceci paraît n'être pas ſi néceſſaire pour le repos du muscle relaché, quant à la partie remuée, les deux extrêmes du mouvement laiſſant le muscle dans un état de gêne. Ainſi on voit que ſitôt qu'une claſſe a ceſſée d'agir, les élongateurs, qui étaient étendus durant leur action, ſont ſtimulés ſoit par cette ceſſation, ou par l'état gênant dans lequel étaient les parties. Ils agiſſent pour mettre ces parties dans un état le plus éloigné poſſible des ex-

trêmes qui étaient gênant, et par lequel le ſtimulant venant de chacun eſt également balancé.

Ceci cependant n'arrive qu'aux parties pourvues d'élongateurs musculaires; et où ils manquent, les muscles de la partie n'ayant qu'un ſeul uſage, leur état d'aiſance eſt celui de ſimple relachement, comme ils ne peuvent point prendre un état mitoyen par la contraction des antagoniſtes, mais les parties musculaires ſont communement conſtruites, de manière à ne pas être gênées par la contraction de leurs muscles. Je crois cependant que l'élongation d'un muscle eſt un état gênant; ainſi un muscle qui eſt étendu quoique dans un état relaché, eſt mal à l'aiſe et ſe contractera à une certaine longueur, ce qui eſt l'état mitoyen.

Il eſt néceſſaire auſſi que les parties qui ſont ſimplement musculaires, et qui n'ont pas de muscles antagoniſtes appropriés immédiatement à cet objet, il eſt néceſſaire, dis-je, que ces parties ayent leurs muscles alongés; ce qui ſe fait toujours par des muscles, mais d'une manière ſecondaire; par exemple, par un ſucceſſion d'action dans différentes parties, chacune faiſant le même effet, la dernière action devient une antagoniſte à la ſuivante.

Cette deuxième espèce d'élongation a lieu dans tous les muscles qui concourent à former des

des canaux, dans ceux-ci les muscles une fois contractés, ne peuvent pas être allongés, et la partie ne peut plus être dilatée, que par la contraction de quelqu'autre partie du canal, repouſſant ſon contenu dans la partie relachée, et par ce moyen faiſant l'office d'élongateur. Ceci dans certains cas, va d'une manière regulière, comme on ſait que la dilatation des fauces eſt occaſionnée par l'action de la bouche et de la langue; celle de l'œſophage par la contraction des fauces; celle de l'eſtomac par la contraction de l'œſophage; la partie ſupérieure des inteſtins par celle de l'eſtomac, et ainſi deſuite les contractions ſucceſſives des parties dilatées, pouſſant toujours leur contenu, et de cette manière devenant élongateurs des muscles qui doivent venir enſuite en ſucceſſion d'action. Une première puiſſance expulſive, comme le cœur, n'aurait dans ce cas que très peu d'effet, et ne ſerait même pas néceſſaire; car comme il doit y avoir une ſucceſſion de contraction et de dilatation, ſa puiſſance aurait bientôt été perdue. Cette manière de faire paſſer les ſubſtances à travers un canal, comme il a été dit plus haut, aurait probablement été trop lente pour la circulation dans beaucoup d'animaux; mais je crois qu'elle a lieu dans les autres.

L'élongation des muscles de la veſſie, par

la diſtention de l'urine, devient le moyen par lequel ils ſont portés à ſe remettre en relachement pour renouveller leurs actions, et ils doivent être compris dans la même règle générale.

La troiſième espèce ſe fait par le moyen des ſubſtances élaſtiques, qui rendent les actions combinées produites par la contraction et l'élasticité musculaire plus compliquées. L'élaſticité eſt pour aider à la contraction des muscles, et eſt antagoniſte des élongateurs; la poſition naturelle étant celle qui eſt produite par l'élasticité; ainſi on voit l'élaſticité combinée avec l'action musculaire, d'un côté aider à la contraction des muscles et de l'autre rempliſſant l'office des élongateurs ou antagoniſtes, en faiſant revenir ſur elles-mêmes les parties qui ont été mues par les muscles. Les parties qui ont cedés à l'action de quelqu'autre puiſſance, comme celle de gravitation, ſont remiſes dans l'état qu'on appelle naturel, et maintenues ainſi par l'élaſticité, jusqu'à ce que cette puiſſance ſoit enſuite ſurmontée par une autre, comme dans le col de certains animaux, on peut voir par là que l'application de ces puiſſances eſt double; l'un où les muscles, et les ſubſtances élaſtiques s'entr'aident; l'autre où ils ſont antagoniſtes, les ſubſtances élaſtiques n'étant pas aidées par les parties musculaires, ni celles-ci

par les ſubſtances élaſtiques : car pluſieurs parties du corps ſont conformées de manière qu'elles n'admettent qu'un genre d'action musculaire, l'autre action venant de l'élaſticité ſeule ; il eſt néceſſaire que ces parties ayent un état mitoyen déterminé, quoiqu'il ne ſoit pas destiné à être un état de repos.

Les vaiſſeaux ſanguins, la trachée - artère, les bronches, les oreilles d'animaux, etc. ſont de ce genre, cependant l'élaſticité y eſt introduite pour y produire cet état déterminé, et eſt employée ſpécialement où l'état mitoyen eſt fort limité ; car il faut obſerver que l'état mitoyen lorsqu'il eſt produit par l'action musculaire, n'a ordinairement point de repos déterminé, mais admet une grande latitude pour le repos entre les deux extrêmes ; exceptez dans les ſphincters ; quand il eſt produit par l'élaſticité, il eſt toujours plus déterminé, pourvu que l'élaſticité ait aſſez de force pour ſurmonter la réſiſtance naturelle ou accidentelle, et quand cela a lieu, il faut ſuppoſer qu'un état en quelque ſorte déterminé, était néceſſaire à ces parties, mais quand la puiſſance élaſtique n'eſt pas aſſez forte pour ſurmonter la réſiſtance naturelle ou accidentelle, elle eſt aidé par l'action musculaire, qui forme un des compoſés des trois ſortes d'élongations, et dont on a des exemples dans pluſieurs articulations.

On peut conclure en général que le relachement d'un muscle eſt ſon état naturel; mais cette règle a des exceptions, car il y a des muscles où la contraction eſt naturelle.

Par exemple le viſage eſt une partie où l'action des muscles d'un côté influe ſur elle des muscles de l'autre, circonſtance qui eſt peut-être particulière à la figure, et ici les muscles amènent et retiennent la peau dans une poſition, jusqu'à ce qu'elle ſoit changée par une action augmentée d'un autre muscle, et quand cette action ceſſe, la contraction naturelle et conſtante de la partie, a immédiatement lieu. (*)

Les muscles ſphincters ſont auſſi un exemple frappant de ceci, étant toujours plus des trois quarts contractés. (**)

La contraction conſtante et regulière des ſphincters fait l'office de l'élaſticité et a un avantage ſupérieur ſur celle-ci, car on ſait

(*) La preuve que ceci eſt une contraction musculaire, et non l'élaſticité, on voit que la figure dans un cadavre ne garde pas ſa forme naturelle, et ne la reprend pas lorsqu'elle eſt altérée.

(**) Les parties douées des ſphincters ne ſe contractent pas après avoir été dilatées dans un cadavre, ce qu'elles feraient certainement ſi la contraction pendant la vie venait de l'élaſticité.

qu'ils ont la puiſſance de ſe relacher quand les élongateurs agiſſent, propriété que n'a aucune ſubſtance élaſtique. De là vient que quand l'action continue ſeulement manque, il y a élaſticité : et où il y a une action et une relaxation alternatives, il y a action des muscles ; lorsqu'il ne faut ſeulement qu'une puiſſance relaxatrice occaſionnelle, il y a des muscles qui ont certaines reſtrictions, et où une puiſſance de contraction conſtante eſt néceſſaire, mais qui doit être ſurmontée occaſionnellement par les muscles, il y a élaſticité et puiſſance musculaire, qui co-operent enſemble dans leurs actions.

Où l'action conſtante n'eſt pas néceſſaire, il n'y a que les muscles ſeuls d'employés, comme dans le plus grand nombre des parties mobiles ; et où il ne faut aucune poſition conſtante, et où le mouvement eſt occaſionnel, l'élaſticité ſeule tient lieu de poſition conſtante, et les muscles font les mouvemens occaſionnels. (*)

(*) Quelques bivalves (tels que les huitres) ont un fort muscle qui paſſe entre les écailles pour les fermer occaſionnellement ; mais pour les ouvrir il ne faut aucun muscle, car cette ouverture ſe fait au moyen d'un ligament élaſtique dans l'articulation des deux écailles, lequel eſt preſſé lorsqu'elles ſont fermées,

Lorsqu'une poſition doit être aſſez conſtante, les ſubſtances élaſtiques ne ſont pas néceſſaires, il y a des muscles doués de la puiſſance de contraction conſtante à un certain dégré, mais capables de ſe relacher, ou de ſe contracter davantage, comme dans les ſphincters.

Il réſulte de ceci que dans beaucoup de parties du corps deſtinées au mouvement, il faut néceſſairement qu'il y ait une poſition tant ſoit peu conſtante, et en même tems une puiſſance de mouvement par ſoi-même, pour ſervir comme d'auxiliaire pour former l'action néceſſaire. Les muscles,. aidés de la ſubſtance élaſtique, ſervent à effectuer ces actions accidentelles; la puiſſance élaſtique ſoulageant les muscles dans la poſition fixe, et ceux-ci donnant l'action accidentelle augmentée; et dans d'autres parties du corps, où il faut une action plus conſtante, et qui ne peut être effectuée par l'élaſticité, il y a des muscles qui ſont doués de la propriété de contraction permanente et accidentelle.

La puiſſance élaſtique eſt très remarquable dans les parties du corps, qui demandent un

---

par la contraction du muscle, et quand il ceſſe de ſe contracter, l'élaſticité du ligament le relache de manière que l'écaille eſt ouverte.

effort conſtant pour les ſupporter ; elle agit alors contre la puiſſance de la gravitation, comme dans le col des quadrupedes, où la tête eſt hors du centre de gravité. Ceci eſt effectué par un ligament élaſtique, ce qui eſt très frappant dans le Chameau, dont le col eſt long. Il y a des ligamens élaſtiques, placés entre les vertebres dorſales et cervicales des oiſeaux, pour le même objet ; il y en à auſſi dans les ailes des oiſeaux et des chauves ſouris, et par ce moyen elles ſont maintenues contre le corps lorſqu'elles ne ſont pas employées à voler. On trouve auſſi des ligamens élaſtiques ſur l'abdomen de presque tous les quadrupedes, et ſpecialement ſur celui de l'Eléphant, lequel eſt un ſupport conſtant des parties dans leur poſition horizontale, et même le tiſſu cellulaire de l'Eléphant a un degré d'élaſticité qui n'eſt pas ordinaire dans celui des autres animaux. Or il y a moins d'action musculaire dans ces parties. La trachée-artère et les bronches ſont un exemple de ces deux puiſſances ; étant compoſées de cartilages, de muscles et de membranes, la ſubſtance musculaire cependant y eſt pour peu de choſe, car il n'y a que les muscles de la respiration qui agiſſent ſur cette partie ; mais le but de l'action des muscles propres de la trachée-artère, tend à comprimer et changer ſa figure, ce qui eſt contrebalancé par l'élaſticité

des cartilages, et des membranes, qui exercent une certaine action constante et regulière pour la maintenir dans la forme ordinaire.

L'oreille externe de beaucoup d'animaux nous fournit encore une exemple de la réunion de ces deux puissances, car étant composée de cartillage élastique, elle retient une figure constante et uniforme, quoiqu'elle soit capable d'être alterée accidentellement par les muscles.

Il faut cependant observer que dans les cas où ces deux puissances sont jointes, la musculaire doit être la plus forte et être portée plus loin que les deux autres, car elle doit toujours agir contre la force élastique; elle doit donc être ici plus forte qu'elle n'aurait dû l'être autrement.

Les parties où ces deux puissances sont employées, peuvent prendre indistinctement ces trois états, celui de contraction, le naturel, et celui d'allongement; mais dans certaines parties, l'état naturel peut se rencontrer dans le même point, soit avec l'état de contraction ou avec celui d'allongement, et conséquemment ces parties ne peuvent être mises que dans deux états. Le naturel est produit par la puissance élastique seule, le contracté est l'effet de la puissance musculaire, et l'allongé est produit ou par un corps, ou par une force étrangère

mis en avant, et qui peut être affectée par une puiſſance musculaire.

§. III. *De la Structure des Artères.*

Les artères, autant qu'on peut les examiner dans un animal, ſont douées de la puiſſance élaſtique, dont l'uſage eſt reçu dans l'action de ces parties; et cette puiſſance peut toujours être demontrée, tandis que celle des muscles a été negligée par quelques-uns, niée par quelques autres, et n'a été affirmée par d'autres que comme étant néceſſaire pour raiſonner par l'analogie.

La quantité d'élaſticité peut être determinée aiſément dans une artère ſur laquelle on peut faire une expérience, en ce qu'elle ne demande que l'application d'une force oppoſée, pour prouver ſa puiſſance et ſon étendue. Mais on verra par l'expérience que cette puiſſance varie en proportion de la diſtance du cœur; tandis que ſon étendue eſt la même dans toutes les artères.

Pour tâcher de determiner l'élaſticité des artères, je fis des expériences comparatives ſur l'aorte et l'artère pulmonaire. Ayant coupé une portion d'environ un pouce de longueur de l'aorte ascendante, à un demi pouce au-deſſus des valvules, et l'ayant ouverte, elle

avait transverſalement deux pouces trois quarts, mais étant rétendue à ſa longueur réelle, elle avait trois pouces trois quarts, ayant gagnée plus d'un tiers; il a fallut une force égale au poids d'une livre dix onçes pour produire cet effet. Je pris une pareille portion de l'artère pulmonaire du même ſujet, qui avait transverſalement deux pouces et demi; et étant étendue comme l'autre, elle avait trois pouces et demi, ayant un peu plus en proportion que l'aorte, ainſi l'artère pulmonaire paraît avoir plus d'élaſticité que l'artère aorte. Il eſt poſſible que cette différence vienne de ce que l'aorte a perdu de ſon élaſticité par l'uſage, car quoique j'ai choiſie pour mes expériences les artères d'un jeune ſujet, où je m'imaginai qu'elle devait être très ſaine, cependant s'il avait pu y avoir en diminution d'élaſticité par l'uſage, elle devait être plus conſidérable dans l'aorte.

Ces expériences furent faites ſur différentes artères, et donnèrent à peu près le même réſultat, et montrerent qu'il y avait par-tout la même étendue d'élaſticité, mais pas la même puiſſance.

Une artère étant compoſée d'une ſubſtance élaſtique et inélaſtique, ſon élaſticité n'eſt pas auſſi forte que celle d'un corps tout-à-fait élaſtique. Il y a un effet produit par l'allongement, qui exprime, pour ainſi dire, la nature

de ces deux ſubſtances jusqu'à ce qu'elles cedent ou rompent, car une artère a de la peine à ceder, et elle s'arrête tout court, étant allongée à un certain point, (*) ce qui eſt occaſionné par la puiſſance musculaire, et la tunique interne qui eſt inélaſtique.

Pour prouver l'action musculaire d'une artère, il ne faut que comparer ſon action avec celle d'un corps élaſtique.

L'action dans un corps élaſtique ne peut être produite que par une puiſſance méchanique; mais les muscles agiſſant ſur un autre principe, peuvent agir vitement ou doucement, ſelon le ſtimulant qui y eſt appliqué; quoique tous les muscles n'agiſſent pas pareillement dans ce cas.

Si on inciſe une artère, ou qu'on la decouvre, on verra qu'elle ſe contracte par degrés tant que ſa capacité ſoit tout-à-fait fermée; mais ſi on la laiſſe dans cet état jusqu'après la mort de l'animal, et qu'on la dilate alors audelà de l'état de repos de ſubſtances élaſtiques, elle ne ſe contractera que jusqu'au degré de cet état, et cette contraction ſe fera immédiatement, mais elle ne ſera pas égale à celle dont elle eſt capable étant vivante.

(*) Ceci donne un volume déterminé à l'artère.

Je decouvris l'artère tibiale poſtérieure d'un chien, et meſurai ſon volume, j'obſervai qu'elle ſe contracta ſi fort en peu de tems, que le ſang pouvait à peine y paſſer, et lorsque je la diviſai, le ſang ne fit que couler doucement par l'ouverture.

Je decouvris auſſi les artères carotides et crurales, et j'obſervai toujours que lorsque je laiſſai ſaigner l'animal jusqu'à la mort, les artères devenaient de plus en plus petites.

Lorsquon conſidére les uſages variés des artères, telles que de former les parties du corps avec le ſang qu'elles contiennent, d'accomplir les différentes ſecrétions, de laiſſer paſſer librement le ſang dans les plus petites ramifications, comme lorsque l'on rougit, et autre-fois l'empêcher de paſſer comme lorsqu'on palit, ſi on ajoute la puiſſance de produire une augmentation contre nature des parties du corps, on ne peut que conclure qu'elles ſont douées de la puiſſance musculaire.

L'influence du cœur, comme celle du ſoleil, ſur-tout le ſyſteme planétaire, s'étend ſur toutes les parties; car toutes les parties du ſyſteme vasculaire ſont pourvues de ſang ſelon le beſoin qu'elles en ont, quoique chaque partie ne ſoit pas également douée de la puiſſance, ou des diſpoſitions à faire uſage de cette puiſſance.

Les artères poſſédent des puiſſances vitales conſidérablement, et les retient longtems. Ceci eſt évident quand on obſerve ce qui arrive lorsqu'on transplante une partie vivante du corps dans l'intention de la faire unir avec un autre corps, et en devenir une partie intégrante: la partie transplantée doit reſter en vie jusqu'à ce qu'elle reçoive ſa nourriture de la partie dans laquelle elle a été inſerée. On doit cependant ſuppoſer que dans ces cas la vie peut être retenue plus longtems que dans les autres, quoiqu'on ſache qu'elle eſt conſervée dans le ſyſteme vasculaire, même où il n'y a point d'aſſiſtance collaterales. J'ai vu dans l'uterus d'une Vache, qui était ſeparée de l'animal depuis vingt-quatre heures, qu'après l'avoir injecté, et miſe de côté pendant un jour de plus, les plus gros étaient devenues plus enflés que lorsqu'ils furent injectés, et que les petits vaiſſeaux s'étaient contractés jusqu'à faire retourner l'injection dans les gros. Cette contraction était ſi ſenſible qu'il eut été impoſſible de ne pas s'en appercevoir en ce moment, qui était vingt-quatre heures après la ſeparation du corps de l'animal.

Ceci montre auſſi que la puiſſance musculaire eſt plus forte dans les petits vaiſſeaux que dans les gros, et qu'elle y eſt conſervée plus longtems après la mort; propriété que les muscles

involontaires poſſédent à un plus haut degré que les volontaires, la ſtructure muſculaire des artères doit être conſidérée parmi ces premiers.

Pour affirmer combien de tems la puiſſance vitale exiſtait dans une artère après ſa ſeparation du corps, ou plutôt, pour parler plus ſtrictement, après que la communication avec le reſte du corps était coupée, et par laquelle on ſuppoſe que la vie eſt portée dans une partie, je fis les expériences ſuivantes, pour lesquelles je choiſis l'artère ombilicale, parce que je pouvais y renfermer le ſang et l'y retenir, de même que de pouvoir la diſtendre, pendant aſſez longtems. Dans un accouchement que je fis, je ſéparai le cordon ombilical du fœtus, je le liai à deux endroits et je coupai entre deux. De manière que le ſang contenu dans le cordon et le placenta était renfermé et retenu.

Le placenta ſortit plein de ſang, et le lendemain je fis une ligature au cordon un pouce au-deſſous de l'autre ligature, afin que le ſang fut toujours retenu dans le cordon et le placenta. Ayant coupé la portion du cordon, le ſang ruiſſela immédiatement, et en examinant les bouts coupés du cordon, j'obſervai attentivement à quel degré les bouts des artères étaient ouverts, et tout le ſang étant alors ſorti de cette partie, les vaiſſeaux ſe contracterent avec toute la force de leur élaſticité, dont l'effet eſt immédiat.

Le jour ſuivant ayant examiné les ouvertures des artères, je les trouvai fermées, de manière que la tunique musculaire s'était contractée aſſez fort en vingt-quatre heures pour oblitérer entièrement la capacité de l'artère. Le même jour je repetai l'expérience de la veille, et le lendemain les réſultats de celle-ci étaient exactement les mêmes que ceux de la première.

Ce jour je repetai l'expérience pour la troiſième-fois, et le lendemain les réſultats n'étaient plus les mêmes, les ouvertures des artères reſterent ouvertes, ce qui me fit penſer que l'artère était morte.

Il n'y eut que peu d'altération dans les orifices des veines dans toutes les expériences.

Ces expériences font voir que les vaiſſeaux du cordon ombilical ont encore la puiſſance de contraction longtems après leur ſéparation d'avec le corps.

Ayant donné une idée générale de l'action musculaire, comprenant la relaxation et l'union de ſa puiſſance élaſtique et musculaire dans un animal, je vais maintenant les appliquer aux artères.

Les artères peuvent ſe trouver dans trois états, ſavoir 1.° l'état naturel par où elles doivent paſſer, 2.° l'état d'allongement, et 3.° l'état de contraction.

L'état naturel eſt celui dans lequel la puiſſance élaſtique met un vaiſſeau qui a été étendu audelà de ſon état de repos, ou contracté.

L'état d'allongement eſt celui qui eſt produit par l'impulſion du ſang en conſéquence de la contraction du cœur; et duquel il reſſort pour reprendre ſon état naturel par la puiſſance élaſtique aidée de la muſculaire.

L'état de contraction d'une artère vient de l'action de la puiſſance muſculaire, et eſt enſuite remis dans l'état naturel par la puiſſance élaſtique, on a déjà vu que certains muſcles ont une contraction volontaire et une involontaire, et que dans pluſieurs d'entr'eux l'action ayant miſe les parties dans une poſition néceſſaire, la maintient dans cet état juſqu'à ce qu'il ne ſoit plus néceſſaire, pour relacher le muſcle, ou pour que l'action volontaire eut lieu; et dont j'ai donné des exemples en parlant des muſcles ſphincters.

J'eſſaierai maintenant de demontrer que les artères ont un état mitoyen; mais que la puiſſance de mettre leurs tuniques dans une certaine poſition, n'eſt pas l'effet de la puiſſance muſculaire, mais celui de l'élaſtique; et que l'action muſculaire, dans la contraction ou le relachement, eſt involontaire.

Dans

Dans les parties douées d'une puiſſance élaſtique conſidérable, quoique peu muſculaires en apparence, comme les artères, qu'on ſait d'après les expériences être douées de la puiſſance muſculaire, l'élaſticité eſt combinée, de manière qu'elle produit un état mitoyen ou naturel, en agiſſant comme élongatriſſe de la partie muſculaire, dans quelques-unes de ſes actions. (*)

Ces deux puiſſances, muſculaire et élaſtique, exiſtent probablement dans le ſyſteme vaſculaire de tous les animaux, les parties elles-mêmes étant compoſées de ces ſubſtances avec une membrane interne mince, laquelle n'eſt que peu élaſtique; elle eſt plus apparante dans les gros vaiſſeaux que dans les petites ramifications, quoiqu'en conſidérant la conſtruction et l'uſage des artères, on puiſſe voir la néceſſité de ces deux puiſſances; cependant il eſt impoſſible dans la plus grande partie de donner une démonſtration occulaire de l'exiſtance des fibres muſculaires diſtinctes. Mais auſſi, comme les artères ſont évidemment compoſées de deux ſubſtances diſtinctes, dont l'une eſt élaſtique, et on ſait auſſi qu'elles ſont douées

(*) On peut tout au plus ſuppoſer que la tunique muſculaire aide la ſubſtance élaſtique pour amener la partie à l'état mitoyen.

de la puiſſance de contraction comme les muscles ; on doit donc d'après ce, conclure que l'autre eſt musculaire. J'eſſaierai de prouver leur exiſtance dans les vaiſſeaux, en ce qu'ils ont une puiſſance de contraction dans l'action de la mort.

Comme on fait toujours alluſion au corps humain dans cette déſcription, je fonderai mes obſervations ſur les expériences faites ſur des animaux qui ont de l'analogie avec le corps humain, comme dans les autres animaux, tels que la Tortue, le Crocodile des Indes orientales, etc. On peut diſtinguer les fibres musculaires, la partie interne des veines et artères étant évidemment tiſſue de ces fibres.

Toutes les parties du ſyſteme vasculaire ne ſont pas également partagées de fibres musculaires ; car il y en a qui ſont presqu'entièrement compoſées de ſubſtance élaſtique, comme dans les gros troncs, ſpécialement ceux des artères, dans lesquelles l'exiſtance des fibres musculaires et cependant plus aiſée à prouver. La ſubſtance élaſtique n'eſt pas également non plus dans toutes les parties, car pluſieurs vaiſſeaux, ſur-tout les capillaires, ſont presqu'entièrement musculaires, au moins je ſuis porté à le croire ainſi d'après mes expériences et mes obſervations ſur ce ſujet. Dans ces expériences j'ai decouvert que les gros vaiſſeaux n'ont que peu de

puiſſance musculaire, mais à meſure qu'ils s'éloignent du cœur vers les extrêmités, la puiſſance musculaire augmente graduellement, et l'élaſticité diminue. Or je crois qu'il peut y avoir une certaine groſſeur d'artères totalement privée d'élaſticité ; mais ce ne ſerait que dans les extrêmités capillaires. Car on doit obſerver que toute portion d'artère d'une longueur un peu conſidérable, eſt capable de prendre l'état mitoyen, lequel eſt produit par l'élaſticité.

La plus grande partie du ſyſteme artériel paraît évidemment être composée de deux ſubſtances, dont la ſtructure eſt plus remarquable dans les moyennes artères, où les deux ſubſtances ſont également partagées, et où le volume permet de voir diſtinctement les objets. La meilleure méthode de les examiner eſt de couper le vaiſſeau, transverſalement ou longitudinalement, et de regarder ſur les bords coupés.

Si on coupe ainſi l'aorte, on verra que quoiqu'elle paraiſſe n'être composée que d'une ſubſtance, vers la ſurface interne la couleur eſt plus brune, et la ſtructure différente de l'externe, quoique fort peu.

Si on continue cette expérience en ſuivant le cours de la circulation, on verra les parties internes et externes devenir de plus en plus diſtinctes : l'interne plus foncée, mais un peu

tranſparante, commence inſenſiblement dans les gros vaiſſeaux, et augmente proportionnellement en épaiſſeur, à meſure que l'artère ſe diviſe, et enfin devient plus mince, tandis que l'externe de couleur blanche, diminue graduellement, mais dans un plus haut degré ſuivant la diminution du volume de l'artère, et de l'épaiſſiſſement de l'autre tunique, de manière qu'elles ne ſont pas en même proportion l'une à l'autre dans les petites artères, comme dans les groſſes.

Cependant cette diſproportion paraît plus grande qu'elle ne l'eſt réellement, car on eſt ſouvent trompé par la puiſſance musculaire, que poſſedent les petites artères, et en conſéquence de ce, la tunique interne eſt plus contractée, et alors paraît plus épaiſſe. Cette circonſtance ſeule fait que la différence d'épaiſſeur, qu'il y a entre les tuniques des gros vaiſſeaux et celle des petits, paraît moindre qu'elle ne l'eſt réellement; c'eſt pour cela qu'on voit la tunique de l'artère humerale du cheval plus épaiſſe que celle de l'artère axillaire, celle de l'artère radiale auſſi épaiſſe que celle de l'humerale, et l'artère près de ſabot, auſſi épaiſſe dans ſa tunique qu'aucune autre. Il y a encore une autre circonſtance relativement à la comparaiſon des deux tuniques, qui merite attention, c'eſt que dans beaucoup d'endroits,

ſpécialement ſur la ſurface en contact des deux tuniques des artères moyennement groſſes, les fibres de la tunique élaſtique et celle de la musculaire ſont entremêlées. Je fais mention de ceci parce qu'autrement on pourrait faire de fauſſes concluſions, eu égard à la quantité comparative de chaque ſubſtance ; et parce que cela explique par quel moyen les deux tuniques deviennent élaſtiques.

La tunique externe cependant eſt plus élaſtique que l'interne, étant formée presqu'entièrement de ſubſtance élaſtique, tandis que l'interne a un mêlange de fibres musculaires et d'élaſtiques. Ainſi, comme il y a une différence dans la puiſſance élaſtique des deux tuniques, il doit y en avoir une auſſi dans leur puiſſance de contraction après la mort; par exemple, la tunique externe ſe contracte plus que l'interne, et il y a auſſi une différence entre les puiſſances de contraction élaſtique et musculaire, la contraction musculaire ayant plus de force, il doit y avoir eu une différence entre la puiſſance contractive des deux tuniques durant la vie, mais contraire à celle qui a lieu après la mort.

Dans les artères qui ſont évidemment compoſées de deux ſubſtances diſtinctes, ſpécialement dans les plus petites, on peut obſerver deux choſes très oppoſées, ſelon que la tunique

élaſtique ou la musculaire s'eſt contractée le plus. Dans l'une en faiſant une inciſion transverſale, on peut voir, en regardant le bord coupé, que la tunique interne eſt devenue rugueuſe jusqu'à remplir la cavité entière; et ſi on la tend longitudinalement, pour decouvrir ſa ſurface interne, on verra ſur cette ſurface des rides longitudinales. Si on y porte le doigt, elles paraiſſent dures, tandis que la tunique externe eſt molle, mais ſi on allonge l'artère, et qu'on la laiſſe revenir dans ſon état mitoyen par l'élaſticité, qui eſt la ſeule puiſſance qu'elle a alors, elle deviendra également molle des deux côtés; et les tuniques ſeront plus minces qu'avant. Dans l'autre j'ai obſervé dans beaucoup de petites artères lorsque la contraction avait été conſidérable, que la tunique externe ou élaſtique avait des inégalités longitudinales, ayant une puiſſance contractive égale à celle de la tunique musculaire, l'artère dans cette circonſtance eſt auſſi dure au toucher qu'une corde. Mais ſi on détruit la contraction musculaire par l'extention, ou en paſſant quelque choſe dans l'artère, elle devient ſouple et pliante, et la tunique musculaire ayant été étendue, et n'ayant pas la puiſſance de ſe recontracter, eſt pleine d'inégalités par l'action de la tunique élaſtique.

La tunique élaſtique des artères eſt fibreuſe,

et la direction de ſes fibres eſt transverſale ou circulaire ; mais à l'endroit où l'artère ſe diviſe, elle eſt très irrégulière. Je n'ai jamais vu de fibres qui ſoient exactement obliques ou longitudinales ; circonſtance qui prouve que leur ſimple élaſticité eſt égale à l'intention ou à l'uſage, car une direction transverſe ou circulaire des fibres n'eſt pas la plus avantageuſe pour produire un grand effet. (*) Elles ſont auſſi élaſtiques lateralement, par la direction de leurs fibres, cette propriété raccourcit l'artère lorqu'elle a été allongée par le ſang ; et je crois que les muscles entrent pour quelque choſe dans cette action, ceci fait voir que la puiſſance élaſtique eſt égale à l'action de produire, et produit réellement l'état naturel de l'artère. Je n'ai jamais pu decouvrir quelle était la direction des fibres musculaires, mais je la crois oblique, parce que le degré de contraction paraît au-deſſus de celui qu'un muscle droit pourrait produire, les effets ſont par la direction des fibres, car ou le diametre, ou la circonference de l'artère diminueront dans la même proportion, mais non la capacité, qui doit decroitre en proportion du quarré du diametre.

(*) Ceci eſt un principe ſi bien connu en méchanique, qu'il n'a pas beſoin d'être expliqué. On le trouve heureuſement introduit dans la diſpoſition des muscles dans les différentes parties du corps.

Où l'action du cœur eſt forte, l'élaſticité eſt la meilleure propriété pour maintenir ſa force ; et où la force et l'élaſticité ſont bien proportionnées, il n'en réſulte aucun deſordre. Or quand la force du cœur eſt grande, il y a un degré d'élaſticité, qui cede avec repugnance, et qui tâche toujours de s'oppoſer à cette force et à la contrecarrer.

De ces puiſſances actives de l'artère, avec une force étrangère, qui eſt le ſang qui agit ſur elles d'une manière analogue, à l'action des fluides dans les canaux, expulſant leur contenu : on peut voir qu'il y a trois actions qui ont lieu, toutes opérant de concert, et produiſant un dernier effet.

Comme la plenitude d'une artère produit l'extention de ſes tuniques en tous ſens, les artères ſont douées de la puiſſance élaſtique, laquelle en ſe contractant dans toutes les directions, fait revenir l'artère ſur elle-même dans ſon état naturel.

L'action de la puiſſance musculaire étant dans une direction transverſale, tend (quand l'artère eſt étendue) à diminuer ſon diametre, et la puiſſance élaſtique, mais comme ſa quantité de contraction eſt ſupérieure à celle de la puiſſance élaſtique, elle contracte l'artère plus que celle-ci ne le pourrait faire ; quand l'action

muſculaire ceſſe, l'élaſticité dilate le vaiſſeau, et le remet dans ſon état naturel ou mitoyen, devenant alors l'antagoniſte de la tunique muſculaire, et par ce moyen la rend propre pour une nouvelle action, ainſi que je l'ai décrit ſur les autres parties du corps. Ceci eſt plus évident dans les vaiſſeaux de moyenne groſſeur; car dans les petits la ſubſtance élaſtique n'eſt pas conſidérable, et par conſéquent contribue moins à la dilatation du vaiſſeau lorſque la tunique muſculaire ſe relache. Cependant on doit croire qu'aucun vaiſſeau, même à ſa dernière extrêmité, n'eſt jamais entièrement obliteré; mais qu'il poſſede un degré d'élaſticité ſuffiſant pour le ramener à ſon état naturel, quoique ces différences ne ſoient pas dans la même proportion, quant au volume de l'artère, dans tous les cas, cependant on peut conclure qu'il y a dans les artères mêmes une certaine portion regulière reſervée; et je crois que cela a lieu en quelque ſorte dans une proportion inverſe au decroiſſement de volume, et que la puiſſance muſculaire augmente dans la même proportion. Un vaiſſeau eſt étendu audelà de ſon état naturel, premièrement par la force du cœur, et ſucceſſivement par le premier ordre de vaiſſeaux en ſuivant, c'eſt alors que la puiſſance élaſtique eſt exercée pour contracter le vaiſſeau, et le remettre dans ſon état naturel; et il y eſt plus ou moins aidé par la

force musculaire, ſelon la groſſeur des vaiſſeaux, moins dans les gros et plus dans les petits, comme je l'ai obſervé plus haut.

Il paraît qu'il n'y a pas de puiſſance musculaire qui puiſſe faire contracter une artère ſelon ſa longueur, toute cette contraction étant produite par l'élaſticité, car dans une ſection transverſale d'une artère faite lorsque les muscles du vaiſſeau ſont dans un état de contraction, on peut obſerver que la tunique externe ou élaſtique ſe contracte auſſi-tôt longitudinalement.

Une autre preuve de ceci, c'eſt que ſi on coupe un morceau d'une artère contractée, et qu'on l'étende transverſalement, ou que ſa capacité ſoit augmentée, et qu'on la laiſſe reprendre ſon état naturel, elle perd une partie de ſa longueur. Pour comprendre ceci, il faut ſavoir que les fibres musculaires deviennent plus épaiſſes par la contraction, et en proportion correspondante au degré de contraction.

L'épaiſſiſſement d'un muscle de cheval était augmentée d'un quart ſur un tiers de contraction; (*) il s'enſuit de là, que plus les fi-

(*) Ce calcul n'eſt pas exact, car dans les expériences faites pour découvrir ſi le muscle perdait de ſon volume, étant contrácté, je trouvai qu'il était à peine changé; conſéquemment s'il était perdu en longueur, il doit avoir été augmenté en épaiſſeur.

bres d'un vaiſſeau ſe contractent, plus le vaisſeau eſt allongé ; mais il détruit la contraction musculaire, en dilatant l'artère, et la puiſſance élaſtique qui agit dans toutes les directions, a lieu immédiatement, et remet le vaiſſeau dans ſon état naturel ; ce qui eſt une preuve que cet effet du gonflement lateral, produit par la contraction musculaire, eſt plus grand que celui de l'élaſticité longitudinale de l'artère.

Si on examine combien le vaiſſeau a perdu de ſa longueur dans cette expérience, on verra que la perte ſe monte à un douzième, preuve que la tunique interne ne ſe contracte pas tant longitudinalement par ſa puiſſance musculaire, que l'externe par ſon élaſticité. En multipliant ces expériences, on a des preuves de plus que la puiſſance de la contraction musculaire agit principalement dans une direction circulaire ; car dans une ſection longitudinale d'une artère dans la contraction, la tunique interne ne depaſſe pas comme dans une ſection transverſale, les deux tuniques reſtant égales, ou plutôt la tunique externe depaſſe audelà de l'autre, parce que la tunique interne musculaire s'eſt contractée le plus, mais ſi cette ſection eſt étendue transverſalement, la tunique externe ſe contracte et laiſſe depaſſer l'interne ; parce que cette dernière n'a pas la puiſſance de contraction. Si on repete l'extention transverſale,

et à un plus haut degré, l'artère étant revenue ſur elle-même, aura ſa partie interne tournée en dehors, auſſibien que courbée longitudinalement, ayant la partie interne au côté externe de la courbure, et même les deux bouts ſe touchent ſouvent enſemble, mais on comprend aiſément ceci en ce que par l'extention transverſale de l'artère, l'action musculaire eſt détruite, elle devient pliante, et la ſeule reſiſtance à la puiſſance élaſtique étant emportée, l'élaſticité peut alors s'exercer en ſon plus haut période. Ce faiſant, elle plie la ſection dans une direction longitudinale, ce qui me porte à croire que la partie externe de la tunique élaſtique, eſt la plus élaſtique.

Ces expériences prouvent non ſeulement que la puiſſance musculaire d'une artère agit transverſalement, mais auſſi que la puiſſance élaſtique exiſte presqu'entièrement dans la tunique externe, et conſéquemment que la tunique interne eſt le ſiège de la puiſſance musculaire.

Expériences faites ſur les artères d'un Cheval ſaigné à mort.

Pour déterminer quelle eſt la puiſſance musculaire de la contraction dans les artères, et la proportion qu'elle a avec leur élaſticité, je fis les expériences ſuivantes ſur les artères,

aorte, illiaque, axillaire, carotide, crurale, humérale et radiale d'un Cheval.

Les muscles de cet animal étaient tous également contractés, et ainſi on pouvait préſumer que les vaiſſeaux (au moins ceux qui ont des fibres musculaires) feraient auſſi contractés également, le ſtimulus de la mort agiſſant également ſur les muscles de toutes les espèces et de toutes les ſituations. L'animal fut ſaigné à mort, de manière que les vaiſſeaux avaient un ſtimulus additionnel pour produire leur contraction, car on ſait que les vaiſſeaux tendent toujours à s'adapter, autant qu'il eſt poſſible, à la quantité de fluide qui y circule.

Comme je ſuppoſai que les groſſes artères avaient moins de cette puiſſance que les plus petites, et cela peut être dans une proportion inverſe de leur volume, à deſſein d'affirmer ce fait, et pour mettre les deux puiſſances en contraſte, je fis ma premiere expérience ſur l'aorte et ſes branches les plus voiſines, et les continuant aux autres branches à meſure qu'elles devenaient de plus en plus petites.

Je retirai ces artères hors du corps avec grand ſoin, pour ne point altérer leur texture, et leur état de contraction.

L'expérience fut faite de la manière ſuivante: je pris de courts ſegments des différentes

artères, je les fendis dans une direction longitudinale, et dans cet état je meſurai la largeur de chacune, par ce moyen je pus déterminer leur contraction musculaire; alors les allongeant transverſalement, je les meſurai dans cet état, ce qui me donna la plus grande élongation, dont leurs puiſſances élaſtique et musculaire fuſſent capables. Comme j'avais détruit par cette extention leur contraction musculaire; quelque degré de contraction qu'elles auraient pu avoir alors, feront venu de la part de l'élaſticité. Les ayant laiſſés contracter, je les meſurai une troiſième-fois dans cet état; et ainſi j'aſſurai trois différents états des vaiſſeaux, entre lesquels je pouvais comparer la différence, ſoit des mêmes ou des différents ſegments, de manière à déduire avec un certain degré de certitude l'étendue de ces puiſſances dans chaque groſſeur de vaiſſeaux par le réſultat; je dis ſeulement avec un certain degré de certitude; car je ne prétend pas d'affirmer que ces expériences étaient exactes dans tous les points; car il y a ſouvent des circonſtances qui empêchent le ſtimulus de la mort d'avoir un effet égal dans toutes les parties. J'ai vu en cela, dans la même artère des parties plus larges que les autres, même où les parties les plus contractées étaient les plus près du cœur, et ceci entièrement par une différence d'action dans la puiſſance musculaire; car lorsqu'elle était

détruite par l'extention, les parties ſe contractaient également dans les deux.

Première expérience. Un ſegment circulaire de l'aorte ascendante étant fendue, avait cinq pouces et demi, en l'étendant elle s'allongea jusqu'à dix pouces et demi, la puiſſance d'extention ayant ceſſé, elle ſe contracta et n'avait plus que ſix pouces, ce qui était l'état mitoyen du vaiſſeau, ainſi le vaiſſeau avait gagné par l'extention un demi pouce en largeur ou plutôt en circonſtance, ce qui peut être attribué à la relaxation de ſes fibres musculaires, dont la contraction doit avoir été à un onzième; ſix pouces étant le volume naturel, ou l'état le plus contracté de la puiſſance élaſtique.

Deuxième expérience. Un ſegment circulaire de l'aorte à l'origine de la première artère intercoſtale, ayant quatre pouces un quart, s'allongea par l'extention jusqu'à ſept pouces et demi; elle ſe recontracta enſuite jusqu'à quatre pouces et demi, et conſéquemment avait gagné une dix-ſeptième partie.

Troiſième expérience. En allongeant une portion circulaire de l'aorte, à la partie inférieure du thorax, et la laiſſant revenir ſur elle-même, je trouvai qu'elle avait gagné un dixième de ſa circonférence.

Quatrième expérience. J'allongai un ſegment de l'artère illiaque, qui avait deux pouces de largeur; je l'étendis et la laiſſai contracter, alors il avait deux pouces quatre douzièmes, et ainſi avait gagné un ſixième.

Cinquième expérience. Une pareille portion de l'artère axillaire, ayant un pouce de largeur, avait un pouce un huitième dans ſon état naturel, et par conſéquent avait gagnée un huitième en largeur.

Sixième expérience. Une portion de l'artère carotide, ayant ſix lignes, avait dans l'état d'extention ſeize lignes et demie, et dans celui de contraction dix lignes; ainſi elle avait gagnée deux tiers.

Septième expérience. Un ſegment circulaire de l'artère crurale, ayant deux lignes, avait un pouce dix lignes, après avoir été étendue et contractée, et avait conſéquemment gagnée un tiers.

Huitième expérience. L'artère humérale, près l'articulation du coude, était plus épaiſſe dans ſes tuniques dans l'état de contraction, que l'artère axillaire, la circonférence de l'artère étant dans cet état de ſept lignes et demie, après avoir été allongée et contractée, elle avait neuf lignes, ayant gagnée un ſeptième et demi.

Neuvième expérience. Ayant pris une portion circulaire de l'artère radiale, je la trouvai ſi contractée, que le ſang aurait à peine pu y paſſer, et les tuniques, ſpécialement l'interne, étaient beaucoup plus épaiſſes que celles de l'artère humerale étant ouverte, elle avait tout-au-plus trois lignes de largeur; mais lorsqu'elle fut allongée et contractée, elle avait ſix lignes, ayant par conſéquent gagnée trois lignes, ce qui était la totalité de la contraction de l'artère.

Pour voir jusqu'où cette puiſſance de reprendre ſa forme primitive, ſe portait dans la même artère; à des diſtances différentes de la ſource de la circulation, je fis les expériences ſuivantes ſur l'artère ſpermatique d'un Taureau, et ſur celle des jambes de devant et du pénis. L'artère ſpermatique près de l'aorte, étant tirée longitudinalement, reprit exactement la même longueur, et étant tirée transverſalement, elle reprit la même largeur. En repetant l'expérience vers le milieu, elle gagna un douzième transverſalement; et une portion ayant été ſéparée du teſticule, gagna transverſalement un quart, qui était ſa puiſſance musculaire.

La portion humerale de l'artère de la jambe de devant, tirée transverſalement et longitudinalement, reprit ſa première forme.

L'artère du pied, ou plutôt d'une phalange

tirée transverſalement, gagna un vingtième; étant tirée longitudinalement, elle reprit ſa première largeur. Ainſi un vingtième eſt le total de ſa force musculaire.

L'artère du pénis étant allongée longitudinalement ou transverſalement, reprit parfaitement ſa figure. Cette artère eſt conſidérablement plus élaſtique que les autres longitudinalement, mais pas plus transverſalement; cette augmentation d'élaſticité dans la direction longitudinale peut rendre raiſon de la différence de longueur de la verge en différens cas.

On voit d'après ces expériences, que la puiſſance de reprendre ſon état primitif que j'ai nommée état de recouvrance, dans un vaiſſeau, eſt plus grande à proportion qu'il eſt plus près du cœur; mais à meſure qu'il s'en éloigne, elle diminue; ce qui cauſe le decroiſſement de la puiſſance élaſtique, et l'accroiſſement de la puiſſance musculaire.

	Pouces.		Pouces.		Pouces.		Part.
Aorte ascendante	$5\frac{6}{12}$	tirée à	$10\frac{6}{12}$	reprit son état à	6	avait contracté par la mort	$\frac{7}{11}$
Aorte descendante à la 1.re intercostale	$4\frac{1}{2}$		$7\frac{6}{12}$		$4\frac{6}{12}$		$\frac{1}{17}$
Aorte descendante à la partie inférieure							$\frac{1}{16}$
Artère illiaque	2				$2\frac{4}{12}$		$\frac{1}{6}$
—— axillaire	1				$1\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$
—— carotide	$\frac{6}{12}$		$1\frac{4}{12}\frac{1}{2}$		$\frac{10}{12}$		$\frac{2}{3}$
—— crurale	$\frac{10}{12}$				$1\frac{2}{12}$		$\frac{1}{3}$
—— humerale	$\frac{7}{12}\frac{1}{2}$				$\frac{9}{12}$		$\frac{1}{7}\frac{1}{2}$
—— radiale	$\frac{3}{12}$				$\frac{6}{12}$		égal au tour.

Expériences ſur la puiſſance qu'ont les Artères de ſe contracter longitudinalement.

Ces expériences furent faites pour montrer que les artères ne produiſent pas la même puiſſance de contraction muſculaire dans une direction longitudinale, que dans la transverſale.

Première expérience. Une portion de l'aorte ascendante de deux pouces de longueur, étant tirée longitudinalement, reprit la même longueur.

Deuxième expérience. Une portion longitudinale de l'aorte descendante à la partie inférieure de la poitrine, ayant été tirée dans cette direction, ſe contracta à la même longueur.

Troiſième expérience. Je pris deux pouces de la même artère qui avait ſervie à la ſixième expérience, je la tirai longitudinalement, et elle reprit ſon état primitif, de manière qu'elle n'était pas plus longue qu'avant.

Quatrième expérience. Une portion de l'artère humerale ne fut pas plus alterée dans ſa longueur que les autres par l'extention.

Ces expériences ſont decifives et prouvent que la puiſſance muſculaire agit dans une di-

rection transverſe ; cependant on doit obſerver que la puiſſance élaſtique des artères eſt plus grande dans la direction longitudinale, que dans la transverſale. Ceci paraît être fait pour contre-balancer l'effet du cœur qui tend à les allonger, auſſi-bien que l'action de la tunique musculaire, car la contraction transverſale de cette tunique allonge l'artère, et par conſéquent tends la tunique élaſtique qui ſe contracte enſuite par le diaſtole de l'artère.

D'après la deſcription donnée des ſubſtances qui compoſent une artère, on peut voir qu'elle a deux puiſſances, l'une élaſtique et l'autre musculaire. On voit auſſi que les plus groſſes artères ont une plus grande puiſſance élaſtique, et les petites une puiſſance musculaire, que l'élaſtique diminue graduellement dans les petites artères et que la musculaire augmente en proportion, tant qu'à la fin l'action de l'artère eſt presqu'entièrement musculaire ; cependant je crois qu'il y a toujours un degré d'élaſticité continué jusqu'à l'extrêmité de l'artère ; car l'état mitoyen ne peut avoir lieu ſans elle ; et cet état eſt eſſentiel à toutes les parties des artères, faiſons maintenant l'application de ces deux puiſſances d'action, ou plutôt de réaction à leurs différentes proportions, dans toutes les parties du ſyſteme artériel. La puiſſance élaſtique eſt la plus propre pour ſup-

porter une force qui y eſt appliquée, telle que le mouvement donné au ſang par le cœur, et en le pouſſant le long du vaiſſeau ; la puiſſance musculaire a pour uſage d'aider à continuer ce mouvement, la force du cœur étant en partie perdue ; et eſt deſtinée à diſpoſer du ſang lorsqu'il eſt arrivé à ſa deſtination ; car l'élaſticité ne peut aider en rien dans l'une ni dans l'autre de ces actions, elle eſt cependant utile généralement pour conſerver l'état mitoyen. L'élaſticité eſt plus propre à ſupporter une force que la puiſſance musculaire ; car un corps élaſtique revient ſur lui même, chaque fois qu'une cauſe en l'allongeant ſuspend ſon action ; tandis que les muscles tâchent toujours de s'adapter aux circonſtances à meſure qu'elles ont lieu. Ceci eſt facile à vérifier au moyen de tuyaux de différens métaux. Un tuyau de plomb, par exemple, ſe dilate et devient inutile ; (*) tandis qu'un tuyau de fer réagit ſur le fluide, ſi la force de fluide eſt en proportion de la puiſſance élaſtique de fer, mais le plomb n'ayant que peu ou point d'élaſticité, reſte étendu lorsqu'on le tire, et chaque force

(*) Ceci rend raiſon du volume des anévrismes des artères, dont les tuniques doivent avoir perdues leur élaſticité, avant de pouvoir être dilatées.

agiſſante peut l'étendre de plus en plus. On doit conſéquemment croire que la force du cœur n'eſt pas capable d'étendre les artères au-delà de leur puiſſance contractive. Comme le mouvement du ſang eſt méchanique, l'élaſticité eſt très propre pour empêcher les effets de la force immédiate du cœur, et à meſure que les vaiſſeaux s'éloignent du cœur, elle devient moins néceſſaire, parce que dans ſa courſe l'influence du cœur eſt diminuée graduellement. Par ce moyen le ſang coule avec un mouvement égal, et même dans la première artère. Il y a un flux uniforme et continuel, quoiqu'il ſoit conſidérablement augmenté à chaque contraction du cœur. Sans cette puiſſance, le mouvement du ſang dans l'aorte aurait été le même que dans ſon paſſage par le cœur, et aurait été à peu près le même dans tout le ſyſteme artériel. Car quoique le mouvement du ſang hors du cœur ſe faſſe par battemens interrompus, cependant comme le tube artériel devient plus ou moins élaſtique, ce mouvement devient graduellement plus uniforme par cette cauſe, l'élaſticité dans les artères agit comme un double ſoufflet; quoique leur mouvement ſoit alternatif, le torrent d'air eſt continuel; et s'il devrait paſſer à travers un long tuyau élaſtique, reſſemblant à une artère, le torrent d'air ſerait encore plus uniforme. L'avantage réſultant de l'élaſticité dans le ſyſtême artériel, eſt plus

grand dans le jeune ſujet que dans le vieux; car dans ce dernier l'élaſticité des artères étant conſidérablement diminuée, ſpécialement dans les gros vaiſſeaux, où la force du cœur doit trouver de la réſiſtance, le ſang eſt jetté dans le ſecond ou troiſième ordre d'artères avec une vélocité augmentée. Dans le jeune ſujet le courant eſt plus lent, par la réaction de la puiſſance élaſtique durant l'état relaché du cœur; tandis qu'au cœur le mouvement eſt égal à ſa contraction; et comme le cœur eſt deux-fois auſſi longtems à ſe relacher qu'à ſe contracter, de cette cauſe ſeule on peut conclure que le mouvement eſt un tiers moindre dans les petits vaiſſeaux.

Comme les corps élaſtiques, ainſi que je l'ai obſervé, ont un état mitoyen ou de repos, auquel ils ſe remettent après avoir été dilatés ou contractés par une autre puiſſance, et comme il faut toujours que ces puiſſances ayent agi ſur elle avant qu'ils puiſſent réagir, l'uſage de l'élaſticité doit être très évident dans le ſyſteme artériel. C'eſt par ſon moyen que les vaiſſeaux ſont adaptés aux différens mouvemens du ſang, comme la flexion et l'extention; de manière qu'un côté de l'artère ſe contracte, tandis que l'autre eſt allongé, et le canal eſt toujours ouvert pour la reception du ſang, ſoit courbé, ſoit droit ou relaché.

La puiſſance muſculaire des artères fait qu'une plus petite force du cœur eſt ſuffiſante pour ſa circulation ; car le cœur n'a beſoin que d'aſſez de force pour envoyer le ſang dans les groſſes artères, et alors la puiſſance muſculaire des vaiſſeaux s'empare, et éloigne le poids du ſang, tandis que le cœur ſe dilate. Pour confirmer cette remarque, on peut obſerver dans les animaux, dont les artères ſont très muſculaires, que le cœur eſt proportionnellement plus faible, de manière que la portion muſculaire des vaiſſeaux devient auxiliaire du cœur, agiſſant où la force du cœur commence à affaiblir, et augmentant en force à meſure que le cœur perd de la ſienne, elle diſpoſe auſſi du ſang qui eſt néceſſaire à l'économie animale, principalement pour l'accroiſſement, la reparation et les ſecrétions On peut donc conclure qu'aux extrêmités des artères, il y a d'autre actions que celle de porter ſimplement le ſang, exceptez les artères, qui s'abouchent avec les veines.

§. IV. *Des Vaiſſeaux artériels.*

Les artères ont des artères et des veines, quoiqu'on ne puiſſe pas dire qu'elles ſoient en apparence fort vaſculaire, leurs artères viennent des vaiſſeaux voiſins, et non de l'artère même qu'elles nourriſſent.

On peut les voir par la diſſection ; et j'ai

obſervé qu'en injectant une artère, comme la carotide, avec de la matière très déliée, que les artères de l'artère n'étaient pas injectées, en mettant une artère à decouvert dans un corps vivant, on peut évidemment discerner ſes vaiſſeaux un moment après qu'elle a été decouverte, car alors ils contiennent du ſang rouge comme dans un commencement d'inflammation, ſe gonflent graduellement, et les artères peuvent aiſément être diſtinguées des veines par la différence de couleur du ſang: cette obſervation eſt auſſi applicable aux veines correspondantes.

Les artères préſentent l'exemple le plus frappant de la ſubſtance animale fournie de deux puiſſances exiſtantes dans la même partie, l'une pour réſiſter à l'impulſion méchanique et l'autre pour produire l'action. La première eſt plus grande où il faut réſiſter à une plus forte impulſion, ainſi on la trouve particulièrement dans les artères les plus près du cœur, pour ſupporter mieux la force de cet organe; mais dans les parties où la gravitation eſt graduellement augmentée, la diminution de puiſſance de l'artère n'eſt pas en proportion de la diminution de la force du cœur.

Dans les veines la diſtribution de force eſt ordinairement l'inverſe, car comme elles ne doivent réſiſter à rien de méchanique, que

l'effet de la gravitation, leur principale force eſt aux extrêmités.

La puiſſance du cœur et la force méchanique des artères ſont proportionnées l'une à l'autre, et ainſi en s'aſſurant de l'une, on peut auſſi s'aſſurer de l'autre.

Dans cette vue, et pour déterminer la force des ventricules autant que je le pouvais, je fis des expériences comparatives de la force de l'aorte et de l'artère pulmonaire, ſur un jeune ſujet. Je ſéparai du corps une portion circulaire de chacune, et les ayant ouvertes, elles avaient toutes deux trois pouces trois huitièmes de longueur, leur largeur étant auſſi égale; l'aorte étant tirée jusqu'à près de cinq pouces, ſe rompit avec une force égale à un poids de huit livres. L'artère pulmonaire fut tirée jusqu'à près de cinq pouces et demi, et ſe rompit par une force égale à un poids de quatre livres douze onçes.

J'ai repeté cette expérience pluſieurs fois, toujours avec le même réſultat; car dans une, quoique l'aorte s'étendit avec une livre dix onçes, tandis que la pulmonaire ne prit que ſix onçes; cependant pour la rompre il fallut onze livres trois onçes, tandis que l'aorte ſe rompit avec dix livres quatre onçes; mais j'imputai cette différence, à ce que l'aorte avait

perdue de ſon élaſticité, ce qui arrive ſouvent à ce vaiſſeau.

Il y a à peu près la même proportion d'élasticité dans les deux artères; mais la force de l'aorte dans la première expérience paraiſſait être à peu près double de celle de l'artère pulmonaire; tandis que dans le ſecond elle était moindre: cependant on doit ſuppoſer que le réſultat de la première expérience était le plus près de la vérité, car on trouve rarement l'artère pulmonaire malade, tandis que l'aorte eſt rarement autrement.

La force méchanique des artères eſt plus grande dans les troncs que dans les branches; ce qui eſt évident par les accidents et par les injections dans le cadavre, car lorsqu'on injecte les artères avec trop de force, l'extravaſation a lieu premièrement dans les petits vaiſſeaux. Ceci ne peut être prouvé que par des injections de matière très déliée, et qui ne ſe condenſe pas par le froid; ces injections exerçant une preſſion égale dans tout le ſyſteme artériel; et les petites artères cedant les premières, ſur-tout celles des muſcles de la piemere et du tiſſu cellulaire; ce qui contrarie la Théorie d'*Haller* ſur la force relative des tuniques des vaiſſeaux.

Je crois cependant qu'ils ſont même plus

faibles en proportion de leur volume, c'eſt-à-dire en proportion de la force diminuée du cœur ou du mouvement du ſang; mais je ne hazarderai pas de déterminer jusqu'à quel point ceci a lieu, car la force méchanique n'eſt pas tant requiſe dans les petits vaiſſeaux que la musculaire; parce que la force méchanique des muscles eſt moindre que la puiſſance de leur contraction; ainſi les expériences faites ſur le cadavre dans les parties dont les uſages viennent d'une action qui eſt en elles-mêmes lorsqu'elles ſont actives, ne ſont point deſicives. Le long fléchiſſeur du pouce, étant un des muscles du corps les plus detachés quant à la ſtructure et à l'uſage, a été choiſi pour faire des expériences ſur ce ſujet, et il peut lever par ſon action un plus grand poids, qu'il ne pourrait ſoutenir après la mort. Ceci eſt cependant un peu decevant, en ce que les deux expériences ſont faites ſur deux différens muscles, dont l'un eſt certainement en bon état, tandis que l'autre eſt probablement affaibli par la maladie qui a précédé la mort.

Les tuniques des artères ne ſont pas également fortes de tous les côtés de la même artère, à l'endroit des articulations pliantes, elles ſont plus fortes à la partie convexe dans toute la longueur de la courbure. Ceci eſt plus evident dans les courbures permanentes, comme

à la croſſe de l'aorte. Les artères ſont auſſi plus fortes aux angles aigus faits par le tronc et les branches et à l'angle formé par un tronc qui ſe diviſe en deux.

Les parties ſont, pour ainſi dire, froiſſées par le ſang, ſe ſont elles auſſi qui perdent le premier leur élaſticité, et qui s'affaiſent plutôt étant généralement plus tendre que les autres parties d'une artère, et faiſant une espèce de ſac. Ces circonſtances ſont principalement viſibles à la croſſe de l'aorte, et la courbure des carotides internes, et la diviſion de l'aorte en deux illiaques.

§. V. *Du Cœur.*

Le cœur eſt un organe qui eſt le plus grand agent du mouvement du ſang; mais il n'eſt pas eſſentiel aux animaux de toutes les claſſes, ni au mouvement du ſang dans toutes les parties où il eſt parfait, il l'eſt moins que les nerfs, et pluſieurs d'entr'eux poſſédent les organes de la génération, n'ayant pas de cœur. Ses actions en ſanté ſont regulières et caractériſtiques de cet état; et dans la maladie elles ſont, pour ainſi dire, caractériſtiques de la maladie, mais quoiqu'il y ait cette connexion entre le corps et le cœur, il paraît cependant qu'il n'y a pas une telle connexion entre le cœur

et le corps ; car le cœur peut être en partie léſé dans ſes actions, et le corps peu ou point affecté ; on doit donc le conſidérer comme un agent local, affectant fort peu la conſtitution ſympatiquement exceptez par le moyen de ceſſation de ſon uſage. Le cœur dans le plus parfaits animaux eſt double, repondant aux deux circulations, l'une par les poumons, l'autre par tout le reſte du corps ; mais beaucoup de ceux dont le cœur eſt ſimple, ont ce qui eſt analogue à une double circulation ; et ceci eſt fait de pluſieurs matières différentes dans les différens animaux, de manière qu'une circulation chez eux eſt accomplie ſans le cœur.

Une claſſe nombreuſe d'animaux très connus eſt aſſez parfaits dans leur conſtruction, ſavoir les poiſſons, n'ont pas de cœur pour le mouvement du ſang dans la grande circulation ou celle du corps, n'ayant un cœur ſeulement que pour les poumons ou les bronches, tandis que le Limaçon n'a un cœur que pour la grande circulation, et point pour les poumons, comme auſſi dans le foye des plus parfaits animaux, le mouvement du ſang dans la veine porte, et la veine hépatique, a lieu ſans l'aſſiſtance du cœur ; le ſyſteme abſorbant dans aucun animal n'a la puiſſance immédiate de faire avancer un fluide en le repouſſant ; par conſéquent cette puiſſance n'eſt pas univerſelle-

ment néceſſaire, la ſtructure du cœur varie dans les différens ordres d'animaux, principalement par le nombre de cavités qu'il renferme et leurs communications, cependant dans tous le même objet eſt accompli. J'obſerve ici que dans les oiſeaux et les quadrupédes il y a une double circulation qui ſe fait au moyen d'un cœur double, c'eſt-à-dire, un cœur pour chaque circulation, chacun conſiſtant en une oreillette et un ventricule, nommé le gauche et le droit, et ne formant qu'un ſeul corps enſemble, on les appelle le cœur; le côté droit peut être appellé le pulmonaire, et le gauche le corporel; dans beaucoup de claſſes d'animaux on ne trouve qu'un cœur ſimple : et il eſt quelque-fois pulmonaire et quelque-fois corporel, ſelon la claſſe. Dans les poiſſons le cœur, comme je l'ai déjà obſervé, eſt pulmonaire, et dans les limaçons il eſt corporel; de manière que le mouvement du ſang dans le corps du poiſſon ſe fait ſans cœur, et dans les limaçons c'eſt la circulation pulmonaire qui a lieu ſans cet organe; et dans les inſectes ailés dont le cœur eſt ſimple, il n'y a qu'une circulation, et le cœur fait les deux fonctions, car dans cette claſſe la reſpiration eſt le principal objet.

Le cœur dans la plus-part des animaux eſt compoſé d'un muſcle fort, diviſé en cavités, mais

mais il n'est pas entièrement musculaire, étant en partie tendineux ou ligamenteux, et ces dernieres parties n'ont ni action ni réaction en elles-mêmes, mais sont seulement passives; elles sont par conséquent fermes et inélastiques pour supporter la force des parties agissantes dans cette action, sans varier en volume ni en figure.

Le cœur est le muscle le plus rouge du corps dans les animaux qui ont le sang rouge, ainsi dans les oiseaux dont les muscles sont presque blancs, le cœur est rouge, et il en est de même dans les poissons blancs.

Comme il différe par le nombre de cavités dans les différentes classes d'animaux, ce pourrait être un sujet de discussion pour savoir celles qui sont vraiment cœurs, et celles qui ne sont que des appendices; car il y a des cavités qui ne peuvent être regardées que comme des reservoirs, particuliers à certains cœurs.

Le cœur le plus simple n'est composé que d'une seule cavité, et le plus compliqué n'en a pas plus de deux: il semblerait cependant qu'elles augmentent graduellement depuis une jusqu'à quatre, ce qui inclus les mixtes; cependant deux de ces cavités appartenantes au cœur, ne doivent pas être comprises comme des parties du cœur, quoiqu'elles lui appar-

tiennent, les cavités du cœur, ſoit ſimple ou double, ſont appellés ventricules. Les autres cavités qui en dépendent ſont les oreillettes, pluſieurs de ceux qui n'ont qu'un ventricule, n'ont point d'oreillette ; comme dans les inſectes ; mais il y en a d'autres qui ont un ventricule et une oreillette, comme les poiſſons, les limaçons et les poiſſons à écailles ; quelques-uns de cette dernière claſſe ont deux oreillettes et un ſeul ventricule, ce qui montre que le nombre d'oreillettes n'eſt pas fixé pour un ſeul genre de circulation ; les animaux qui ont deux ventricules diſtincts, qui conſtituent quatre cavités, ſont ceux qu'on appelle quadrupédes, et les oiſeaux. Si les oreillettes ſont conſidérées comme partie du cœur, on peut claſſer les animaux qui ont un cœur, ſelon le nombre de leurs cavités, ſavoir monocoïlia, dicoilia, tricoilia, tetracoilia ; le tricoilia eſt une mêlange du tricoilia et du tetracoilia, ceci a lieu dans les claſſes diſtinctes d'animaux ; mais il arrive dans d'autres à différentes époques de la vie ; car le fœtus de la claſſe ayant quatre cavités, peut être claſſé parmi les mixtes, n'ayant qu'une oreillette, par la communication entre les deux ventricules par le moyen de l'union entre les deux artères, ce qui produit union de ſang, quoique d'une manière différente. Ces paſſages après tout ſe ferment preſqu'entièrement après la naiſſance, ou au

moins le canal artériel, (*) qui empêche le *foramen ovale* de produire ſes effets précédents; ainſi il n'eſt pas néceſſaire qu'il ſoit fermé dans l'adulte, où je l'ai vu pluſieurs fois auſſi ouvert que dans le fœtus.

Le cœur peut être conſidéré comme une machine purement méchanique; car quoique les muscles ſont la force de l'animal, cependant les puiſſances ſont ſouvent converties en machines, ce dont le cœur eſt un exemple; car par la diſpoſition de ſes fibres musculaires, ſes tendons et ſes ligamens, il eſt très propre à remplir des fonctions méchaniques; ce qui le rend un organe ou une machine complête par lui-même, c'eſt par le moyen de ce viscere que le beſoin du ſang eſt plus vitement reparé qu'il ne l'aurait été autrement.

Dans les oiſeaux et les quadrupédes le cœur par ſon action envoie premièrement le ſang, ſoit celui qui eſt deſtiné aux fonctions de la vie, ſoit celui qui a beſoin d'être preparé, ce dernier ayant perdu ſes puiſſances ſalutaires dans l'accroiſſement, nourriture, ſecrétions, etc. de la machine.

On peut dire qu'il donne la première im-

(*) Il y a eu des exemples du canal artériel reſté ouvert dans l'adulte.

pulſion au ſang, produiſant une plus grande vélocité, où le ſang eſt ſimplement envoyé aux parties pour l'uſage auquel il eſt deſtiné, cette vélocité eſt alternativement plus forte et plus faible, et eſt diminuée par la conformation ſeule des artères, devenant plus uniforme où la lenteur devient néceſſaire, cette vélocité du ſang dans les parties où on le conſidére comme paſſant ſeulement, en laiſſe paſſer une plus grande quantité pour les parties auxquelles il eſt deſtiné, qu'il ne pourrait y être admiſe autrement.

Le cœur eſt placé dans le ſyſteme vasculaire, de manière à être prêt à recevoir le ſang des parties du corps pour le renvoyer enſuite dans le corps, quoiqu'il ne ſoit pas au centre; mais on peut raiſonnablement ſuppoſer que ſa ſituation eſt telle qu'elle eſt plus propre pour correspondre avec toutes les parties du corps; car il y a des parties qui demandent une circulation lente et d'autre auxquelles il faut une circulation plus vive, d'autres auſſi ont beſoin d'une plus grande quantité de ſang.

Les parties qui ſont ſituées près du cœur, reçoivent plus de ſang que celles qui en ſont éloignées, parce que la réſiſtance eſt moindre; ſi les vaiſſeaux ſont de volume égal en proportion au volume de la partie. La ſituation du cœur dans le corps varie dans différens ani-

maux, on pourrait croire que quand l'animal eſt diviſé en différentes parties, appropriées aux différentes fonctions, la ſituation du cœur doit être à peu près la même dans tous, mais on verra que cela n'a pas lieu, ſa ſituation dépend des organes de la respiration plus que d'aucune autre partie. Il eſt placé dans ce qu'on nomme la poitrine dans les quadrupédes, les oiſeaux, les amphibies, les poiſſons et les inſectes aquatiques et terreſtres, mais il n'eſt point placé dans la poitrine des inſectes volants. La poitrine paraît la plus propre dans les animaux ſusdits, pour contenir les poumons et les bronches, et par conſéquent le cœur eſt placé là; mais comme les poumons des inſectes volants ſont placés dans tout le corps, le cœur eſt plus repandu et s'étend dans toute la longueur de l'animal. La ſituation du cœur eſt par conſéquent dépendante de celle des poumons, et lorsqu'il eſt uni avec le corps dans toute ſon étendue, c'eſt parce que les poumons ſont ainſi diſpoſés. Ces deux visceres ont beaucoup de relation entr'eux.

Dans le cœur composé d'un ventricule et d'une oreillette, c'eſt le ventricule qui envoye le ſang dans toutes les parties pour la circulation, et d'après ce qui a été dit, il paraît que le ventricule eſt le vrai cœur, les autres parties n'ayant que des uſages ſecondaires, et

comme le ventricule eſt la partie qui envoye le ſang dans le reſte du corps, ſa puiſſance musculaire doit être proportionnée à cet uſage, et conſéquemment il a une tunique musculaire très forte. On a pris beaucoup plus de peine et de trouble qu'il n'était néceſſaire pour déſigner et décrire le cours et l'arrangement des fibres musculaires du cœur, comme ſi cette connaiſſance aurait pu inſtruire davantage de ſon action. Mais comme le cœur peut dans ſon état de contraction expulſer presque tout ſon contenu, il faut pour produire cet effet, que les fibres ſoient arrangées obliquement.

Sa couleur rouge vient de ce qu'il eſt à la ſource de la circulation : car les animaux qui n'ont que peu de ſang rouge, l'ont tout dans les parties qui ſont près du cœur; et le cœur étant plus près de ſa propre puiſſance, reçoit le ſang avant que les vaiſſeaux puiſſent agir pour diſpoſer du ſang rouge, ou laiſſer faire une espèce de ſéparation par la diſtance; ſon action conſtante le rend auſſi plus rouge, comme il arrive dans les autres muscles.

Les ventricules ſont diſtingués en droit et en gauche, et ceci s'accorde très bien à la ſituation dans les animaux qui en ont deux, mais dans ceux qui n'en ont qu'un, et qui fait l'office du droit, comme dans les poiſſons, ou qui fait celui du gauche, comme dans les

limaçons, on devrait avoir un terme qui exprime leurs véritables uſages, et qui puiſſe être appliqué à tous les animaux qui ont un tel viscere.

Les oreillettes du cœur ne doivent être conſidérées que comme des reſervoirs pour tenir le ſang prêt à fournir les ventricules; car on ne trouve pas une oreillette dans tous les animaux qui ont un ventricule, et le nombre d'oreillettes ne correspond pas toujours à celui des ventricules. Il y a une oreillette où les veines ſont trop petites en comparaiſon du ſang qui doit entrer dans le cœur, mais où les veines qui aboutiſſent au cœur, ſont larges, il n'y a pas d'oreillette, comme dans les écreviſſes, et généralement dans les inſectes. Dans le limaçon, où toutes les veines ſont groſſes, cependant comme celles qui entrent dans le cœur, ſont petites, il y a une oreillette; et comme ſon uſage eſt à peu près analogue à celui d'une veine, elle a beaucoup de ſes propriétés, comme d'être élaſtique et musculaire.

Le nom de ſinus veineux eſt très propre, et pour prouver qu'il n'eſt que tel dans la circulation, c'eſt qu'il n'y a pas de valvules placées entre lui et les veines.

Comme le cœur eſt une machine formée pour entretenir le mouvement du ſang, et comme

il eſt néceſſaire que ce mouvement ſoit déterminé dans une direction particulière, il eſt adapté comme toutes les autres parties du ſysteme vasculaire pour cet uſage.

Le cœur eſt formé en une cavité, à travers laquelle le ſang doit paſſer, il reçoit à la fois une grande quantité de ce fluide, ſur lequel il agit immédiatement avec une égale force, mais point progreſſivement, comme dans les inteſtins, et afin que ce mouvement ſoit reglé, et pour prévenir la retrogadation, il y a des valvules.

On entend par valvule une partie d'une machine, poſée de manière à ne laiſſer couler le fluide qui y circule que dans une direction, et l'empêcher de retrograder; et les valvules dans le ſyſteme vasculaire rempliſſent cette fonction. Elles ſont de deux genres, ayant deux ſortes d'attaches, qui ſont propres pour l'action de la partie à laquelle elles ſont attachées, et ayant une différence très eſſentielle dans leur formation.

Ce ſont des membranes minces et inélaſtiques, n'ayant pas d'action par elles-mêmes, ayant un bord fixe, et l'autre libre, dans quelques-unes, mais pas entièrement dans d'autres, elles ſont attachées ſoit dans une forme circulaire, ſoit dans une forme oblique, l'at-

tachement circulaire appartient à celles des ventricules, et l'oblique à celles des artères et des veines. Les circulaires ſont les plus ramaſſées, ayant beſoin d'un appareil additionnel; pour les faire repondre à l'effet déſiré, il eſt néceſſaire que leurs bords libres ſoient empêchés de ſe renverſer dans l'oreillette par la contraction des ventricules : ceci ſe fait au moyen des tendons qui ſont fixés à une extrêmité ſur le bord des valvules, et à l'autre ſur une partie en dedans du ventricule.

Les tendons les plus long ſont inſérés à des pilliers musculaires, le but de ceci eſt très évident, car s'ils avaient été en forme de tendons dans toute la longueur, ils auraient été trop long lorsque le cœur ſe contracte, et de cette manière les valvules auraient pu être pouſſées dans les oreillettes, de manière qu'elles auraient laiſſé échapper le ſang en revenant dans la cavité; mais les colomnes charnues retiennent les valvules dans le ventricule, dans l'état contracté des ventricules; et leur dilatation agit contr'eux, et place les valvules dans leur propre ſituation en cet état.

Si les valvules de cette cavité avaient été placées obliquement le long des côtés du ventricule, comme dans le commencement des artères, et dans les veines, l'attache n'aurait pas été permanente; car elle aurait varié ſelon

l'état contracté ou relaché du cœur ; elle aurait été courte dans la contraction, et plus longue dans le relachement ; ainſi pour avoir une baſe fixe, il était néceſſaire qu'elles fuſſent attachées tout autour de l'embouchure des ventricules.

Je crois que les valvules du côté droit ne ſont pas ſi parfaitement leurs fonctions, que celles du côté gauche ; ainſi on doit ſuppoſer que cela n'était pas néceſſaire.

Les vaiſſeaux du cœur ſont appellés artères et veines coronaires. Dans les quadrupédes et les oiſeaux il y a deux artères coronaires, qui viennent de l'aorte à ſon commencement, derrière deux des valvules de l'artère ; d'après cette circonſtance on a fait une Théorie concernant l'action du cœur ; mais dans les amphibies elles viennent d'une plus grande diſtance, et pas toujours de la même artère dans la même espèce, ſouvent de la ſouclavière, et quelque-fois de la partie antérieure de l'aorte ascendante, qui eſt portée en arrière. Dans les poiſſons elles viennent de l'artère ſitôt qu'elle ſort des ouïes.

Les veines paſſent dans l'oreillette droite.

Dans tous les animaux qui ont un ventricule et une oreillette, il y a un ſac où ils

ſont placés nommé péricarde, (*) mais les inſectes ſoit æriens, aquatiques ou terreſtres, n'en ont point, leur cœur étant attaché aux parties environnantes par le tiſſu cellulaire ou par d'autres moyens d'attaches. Dans les animaux qui ont ce ſac, ce n'eſt point une terminaiſon unie du tiſſu cellulaire, comme on ſuppoſe que l'eſt le peritoine, mais un ſac diſtinct, auſſi-bien dans l'homme que dans les quadrupédes.

L'uſage du péricarde eſt de faciliter les mouvemens du cœur; les deux parties qui ſont la contenante et la contenue, agiſſent comme une articulation avec un ligament capſulaire, et il contient comme ces articulations, un fluide, mais ce n'eſt pas de la ſynovie, car les deux ſurfaces ne ſont pas dures comme les cartillages; le cœur eſt par ce moyen retenu dans ſa ſituation, ce qui eſt très utile, je crois qu'il eſt poſſible auſſi, comme c'eſt une membrane aſſez forte, qu'il empêche le cœur de ſe diſtendre trop; car j'ai obſervé par les injections, qu'une petite force le diſtend audelà

(*) On a des exemples des ſujets humains où le pericarde manquait : un cas de cette nature eſt publié par le docteur *Baillie*, dans un ouvrage périodique intitulé : *Transactions d'une Société établie pour l'avancement des connaiſſances médicales et chirurgicales.*

de ſon volume ordinaire, ſi on emporte une partie du péricarde; mais dans le cœur mentionné par le Docteur *Baillie*, il n'y avait point d'augmentation de volume.

Ce ſac contient, comme la pluſpart des autres, un fluide qui lubréfie les deux ſurfaces. Dans toutes les autres cavités du corps, ce fluide n'eſt qu'en quantité ſuffiſante pour juſtement lubréfier les parties. Cependant dans ce ſac il y eſt en plus grande quantité, de là il a acquis le nom de liqueur du péricarde. Il y en a à peu près en tout plein une cuillère à caffé. Ce fluide paraît être du ſérum, et eſt communement un peu teint de ſang, ce qui vient de la tranſudation du ſang rouge après la mort.

La cauſe de ce que le péricarde contient plus de fluide que les autres cavités, vient de ce qu'il y a une plus forte action des parties les unes ſur les autres, que dans les autres; c'eſt auſſi pour remplir les interſtices entre deux corps ronds, de manière que quand l'aorte et l'artère pulmonaire ſont remplies, elle peuvent plus aiſément prendre une figure ronde.

Le volume du cœur eſt, généralement parlant, proportionné au corps de l'animal, et à la quantité naturelle de ſang; et cette der-

nière eſt toujours à proportion du volume du corps ; mais je crois que ces calculs ne ſont pas tout-à-fait juſtes ; car il y a certainement des animaux qui ont beaucoup plus de ſang en proportion du volume du corps, mais a une proportion compoſée à la quantité qui doit être miſe, et la fréquence des battemens qu'il doit faire ; car quand il décroit d'un côté, il faut qu'il augmente de l'autre ; on voit que lorsqu'un animal a perdu beaucoup de ſang, le cœur bat plus fréquemment et avec plus de violence. Il eſt évident qu'il eſt principalement volumineux à proportion de la quantité de ſang ; car le ventricule droit qui n'envoye le ſang qu'aux poumons, eſt auſſi gros que le gauche, ſi non plus, cependant les poumons ſont conſidérablement petits, étant comparés au reſte du corps ; et les cœurs dans les animaux qui n'ont qu'un ventricule, comme les poiſſons par exemple, et dont l'uſage eſt analogue au ventricule droit des quadrupédes, ſont auſſi volumineux en proportion du corps que les deux ventricules dans l'homme.

La force du cœur eſt toujours proportionnée au volume des parties auxquelles le ſang doit être envoyé avec la vélocité avec laquelle le ſang eſt envoyé, ce qui devient une preuve de plus qu'il eſt l'agent univerſel de la circulation dans le cœur complet, cela n'eſt pas égal

dans toutes les parties du même cœur ; le ventricule droit étant beaucoup plus faible que le gauche, mais toujours dans les proportions ſusdites.

On ſaura mieux la différence qu'il y a entre les deux, en s'aſſurant de la force des deux artères, et ceci différe encore ſelon les parties auxquelles le ſang eſt envoyée par le cœur.

Par exemple dans les poiſſons elle ne doit être que dans la même proportion de toute la force du poiſſon, que notre ventricule doit avoir avec nos poumons, ce qui n'eſt aucunement égal à celle du ventricule gauche ; ou ſa force doit être proportionnée à la groſſeur des poumons ; cependant il eſt probable que le ventricule droit dans tous les quadrupedes eſt plus fort que cela, parce qu'il eſt obligé de mouvoir une plus grande quantité de ſang, qu'il ne peut en être contenu dans aucune autre partie du même volume, et avec plus de vélocité ; dans le cœur double, comme dans celui de l'homme, les deux cavités ne ſont pas de même force, chacune étant à peu près en proportion des parties ou de la diſtance où le ſang doit aller ; le ventricule droit ne l'envoyant que dans les poumons, et le gauche dans tout le corps. Pour preuve de cette doctrine, on voit dans le fœtus de cette claſſe d'animaux, que les deux ventricules et les deux groſſes artères ſont

de force égale. On pourrait à la vérité, en raiſonnant un peu, voir que le ventricule droit eſt un peu plus fort; car dans cet état il envoye le ſang aux extrêmités inférieures; mais comme les deux artères s'uniſſent pour former un canal, on peut ſuppoſer qu'il eſt néceſſaire que la vélocité du ſang ſoit égale dans les deux; par la direction on voit que les deux ventricules ſont à peu près égales en épaiſſeur dans le fœtus.

Le genre de cœur mixte comme celui de la Tortue, etc. eſt ſoumis à la même regle; les deux ventricules doivent être conſidérés comme deux agens joints pour la circulation, et comme l'artère pulmonaire et l'aorte ſont également fortes, c'eſt une preuve que la force du cœur eſt égale par-tout.

Si on jugeait de la force des ventricules dans ceux qui ont quatre cavités, par la force de l'aorte et des artères pulmonaires, ſoit par leur force abſolue ou par leur élaſticité, ce ſerait le ſeul moyen d'approcher le plus de la vérité.

Le Docteur *Hales* fit une expérience ſur un Cheval, pour connaître la force des artères, ce qui donne le ventricule gauche; mais tout ceci n'explique rien, car ſa puiſſance eſt égale à l'uſage réquis.

La puiſſance de contraction du ventricule

ne doit pas paſſer les bornes de la force de l'artère ; mais il eſt tout au plus poſſible de déterminer la force d'une artère, et encore ſi on le pouvait, ne nous donnerait-elle pas la force du ventricule, car la force du cœur eſt en partie perdue immédiatement par le moyen du ſang qui paſſe à travers, quoique point ſi librement que ſi l'artère était ouverte à l'autre bout ; conſéquemment l'artère eſt affectée en conſéquence du retardement. On peut s'aſſurer de la puiſſance élaſtique d'une ſection donnée d'une artère, de même que de ſa force abſolue, mais nous ne connaiſſons pas le volume d'une ſection, qui donnera la force de l'artère à laquelle elle appertenait, lorsque letout était dans un état ou une forme parfaite.

Première expérience. Je pris un ſegment de l'aorte près des valvules, de trois quarts de pouces de longueur, je la tirai tranſverſalement juſqu'à ſa plus grande extention, et je m'aſſurai de ſa largeur dans cet état avec un compas, et alors je le laiſſai contracter. Le poids qu'il a fallu pour l'étendre de rechef juſqu'au même degré, était d'une livre dix onçes, et pour le rompre dix livres et un quart.

Deuxième expérience. Il fallut ſix onçes deux dragmes, pour tirer juſqu'au plus haut degré une portion de l'artère pulmonaire, pareille en longueur et en ſituation à celle ſusdite., et pour la rompre il fallut onze livres trois quarts.

L'uſage

L'uſage du cœur eſt généralement bien connu ; cependant on a ſouvent ſuppoſé qu'il était plus univerſel qu'il ne l'eſt réellement. Il donne au ſang ſon mouvement dans la plupart des animaux : et dans tous il envoye le ſang dans les organes de la respiration : dans l'inſecte volant, il envoye le ſang dans ces organes et dans tout le corps à la fois ; mais ſeulement à cet organe dans le poiſſon. Dans l'amphibie il y a une tendance à avoir un cœur pour les poumons et un pour le corps, mais point deux cœurs diſtincts, dans les oiſeaux et les quadrupédes il y a un cœur pour chaque. D'après ce, on peut dire qu'il y a un cœur pour la respiration et un pour la vie, la nourriture ; etc. et ces deux conſtituent les deux ventricules.

Comme l'étendue de ces deux circulations eſt différente, les deux ventricules ſont de forces proportionnées à la diſtance des parties auxquelles ils doivent envoyer le ſang, ainſi que je l'ai obſervé en parlant de la force du cœur.

On n'eſt pas certain jusqu'à quel point le cœur peut ſeul faire aller la circulation, car quoiqu'elle ait lieu dans les cas de paralyſie, cela n'exclut cependant pas l'influence nerveuſe involontaire de la partie ; ceci varie beaucoup dans les différentes claſſes d'animaux, car j'ai déjà obſervé, en traitant de la ſtructure des

artères, que leur partie musculaire aide à la circulation, et ce en telle proportion, que quand les vaiſſeaux ſont doués de cette puiſſance, le cœur eſt moins fort. Je crois que le quadrupéde a le cœur le plus fort de tous les animaux; et que les vaiſſeaux ont moins de puiſſance musculaire ſur-tout près du cœur.

L'uſage immédiat du cœur dans un animal ſemblerait n'être ſujet qu'à peu de variétés, et beaucoup moins que les autres visceres; mais cependant le cœur eſt ſujet à plus de variétés qu'aucune autre partie du corps. J'ai déjà dit qu'il était ou ſimple, ou double, ou mixte, qu'il eſt ſimple ſans oreillette, ſimple avec une oreillette, ſimple avec deux oreillettes; double avec une union des deux faiſant le mixte, et double avec deux oreillettes. Quant à ſes uſages dans le plus ſimple genre de cœur ſimple, il diſtribue le ſang par tout le corps, immédiatement près des veines, lequel ſe purifie dans ce paſſage, lorſque les poumons ſont diſtribués dans tout le corps comme dans les inſectes volatiles. Dans une autre espèce de cœur ſimple il eſt deſtiné à mêler le ſang pur et celui qui a déjà ſervi, et par la ſuite à le jetter hors du corps et des poumons dans cet état mêlangé comme dans l'écreviſſe. Dans le cœur ſimple avec une oreillette, ſon uſage eſt dans une claſſe d'envoyer le ſang par tout le

corps après avoir été purifié, comme dans le limaçon ; et dans une autre claſſe, de recevoir le ſang du corps, et l'envoyer aux poumons ſeulement, comme dans tous les poiſſons. Dans le cœur ſimple avec deux oreillettes, il eſt deſtiné à recevoir le ſang purifié et celui qui ne l'eſt pas, et de le diſtribuer dans les poumons et dans le corps, comme je l'ai obſervé dans l'écreviſſe. La même choſe a lieu dans la tortue, la couleuvre, le fœtus, etc. Dans le cœur double avec deux oreillettes, il agit comme ſi c'était une union du cœur du limaçon avec celui du poiſſon, l'un recevant le ſang purifié des poumons, et l'envoyant dans le reſte du corps, comme le limaçon, et l'autre recevant le ſang du corps, et l'envoyant dans les poumons pour être purifié, comme les poiſſons. D'après ce on peut voir que l'uſage immédiat du cœur dans certains animaux, ne s'accorde pas avec celui des autres eſpèces ; mais dans tous c'eſt une machine employée à faire paſſer le ſang dans les parties auxquelles les artères le conduiſent.

Il eſt impoſſible de dire quelle eſt la quantité de ſang expulſée hors du cœur à chaque contraction. Le volume du cœur relaché dans un cadavre, donne le volume de la cavité, ou ce qu'il eſt capable de contenir ; mais les muſcles ne ſont jamais obligés de ſe relacher

dans toute leur étendue dans les actions ordinaires, quoiqu'ils le ſoit ſouvent lorsque l'effet extenſif doit avoir lieu, le cœur, comme toutes les parties deſtinées à l'action, a ſes tems d'actions audelà des bornes ordinaires, de même que celui d'action dans ces mêmes bornes ; mais c'eſt de ſon action naturelle que je parle.

Si on compare les actions du cœur avec celles du corps, on verra que la quantité ordinaire du mouvement du cœur eſt environ de moitié de ce qu'il peut faire, c'eſt-à-dire qu'il ſe relache des trois quarts et ſe contracte de moitié, conſéquemment un ventricule qui peut contenir quatre onçes de ſang, ne ſe dilate communement que pour en contenir trois onçes, et ne ſe contracte que pour en expulſer deux.

Il eſt queſtion de ſavoir ſi le cœur, lorsqu'il agit avec plus de viteſſe, ſe dilate et ſe contracte plus amplement, et avec plus de vélocité dans ſa contraction. Je crois que toutes ces circonſtances ont lieu ; car par l'exercice le pouls non ſeulement devient plus fréquent, mais il devient auſſi plus plein, comme s'il ſortait plus de ſang du cœur ; et le cœur occaſionne un plus grand mouvement dans la poitrine, frappant de ſon ſommet contre la parois interne de la poitrine avec plus de for-

ce, (*) ce qui ne peut venir que de ce qu'il y en a une plus grande quantité expulſée, et avec une plus grande vélocité ; car ſi une plus grande quantité paſſe par les poumons dans un tems donné, la reſpiration eſt augmentée en proportion, parce que ces différentes parties doivent correſpondre l'une avec l'autre ; par conſéquent dans l'état de ſanté toutes les fois qu'il y a une plus grande action qu'à l'ordinaire (ce qui augmente toujours le pouls) le cœur ſe dilate davantage, et ſe contracte plus, et fait ces deux choſes avec une plus grande vélocité ; ceci vient d'une néceſſité, et com-

(*) La raiſon pourquoi le cœur frappait de ſon ſommet contre la parois de la poitrine, fut expliquée la première fois par feu le docteur *William Hunter*, dans l'an 1746. Le ſyſtole et diaſtole du cœur ne pouvaient pas ſeuls produire cet effet ; il n'aurait pas eu lieu non plus ſi le ſang avait été jetté dans un tube droit, dans la direction de l'axe du ventricule gauche, comme il arrive dans les poiſſons et quelques autres animaux ; mais parce qu'il envoie le ſang dans un tube courbé qui eſt l'aorte, cette artère a ſa courbure tend à ſe mettre en ligne droite pour augmenter ſa capacité ; mais l'aorte étant le point fixe contre la colonne vertébrale, et le cœur étant pour ainſi dire libre et pendant, l'influence de ſon action eſt jetté ſur lui même, et il eſt pouſſé en avant contre la parois de la poitrine.

mence d'abord dans les veines, car quand le corps eſt en action, le ſang des veines eſt obligé de ſe mouvoir avec plus de vélocité que lorsqu'il eſt en repos : mais je ne prétend de déterminer s'il y a d'autres raiſons pour cela.

Il s'éléve naturellement une autre queſtion; comme on trouve que le tems de répétitions du pouls ou de l'action du cœur, augmente dans beaucoup de maladies, c'eſt de ſavoir ſi la même choſe arrive par l'exercice en ſanté. Le cœur ſe dilate-t-il ou ſe contracte-t-il plus ? Et ſe contracte-t-il avec plus de vélocité? Je crois que cette circonſtance ne correspond nullement avec la première regle que j'ai donné ſur ce ſujet. Le pouls dans ce cas, quoique fréquent, eſt dur et petit, montrant que les artères ſont trop contractées par leurs puiſſances musculaires, et par conſéquent peu propres à recevoir une grande quantité de ſang du cœur dans un tems donné. La respiration ne correspond pas avec la fréquence du pouls, comme dans le cas ci-deſſus, cependant il eſt poſſible qu'il puiſſe paſſer à peu près la même quantité de ſang que dans l'état de ſanté, la vélocité dans l'état de contraction du cœur et du vaiſſeau ſuppléant au défaut de capacité. Il eſt probable qu'il circule plus vite dans de tels vaiſſeaux; car dans la ſaignée le ſang veineux dans cet état eſt toujours plus vermeil.

Obſervations ſur le mouvement du Cœur lorsqu'il eſt ſous l'influence d'une respiration artificielle.

I. J'obſervai que les oreillettes ne ſe contractaient que très peu, de manière qu'elles ne ſe vuidaient pas à beaucoup près.

II. Que les ventricules n'étaient par ridées au moment de leur diaſtole, car je les ſentais molles au toucher, et je prouvais aiſément les comprimer.

III. Que les ventricules devenaient durs au moment de leur diaſtole.

IV. Que lorsque le cœur ceſſait d'agir, il devenait presque deux-fois auſſi volumineux que lorsqu'il agiſſait, et qu'il redevenait plus petit en recommençant d'agir.

Obſervations ſur les effets ci-deſſus.

D'après la première obſervation, il paraît que les oreillettes ne ſont que des reſervoirs, capables de contenir une plus grande quantité de ſang qu'il n'eſt néceſſaire pour remplir les ventricules dans un tems quelconque, afin que les ventricules ayent toujours du ſang tout prêt pour les remplir.

Par la quatrième obſervation il paraît que les idées qu'on ſe forme du volume du cœur par celui du cadavre, ſont loin de la vérité ; car le ſang venant de toutes les parties du corps au cœur, le diſtend en quelque ſorte lorsqu'il eſt relaché, de manière que quand le cœur commence à ſe contracter ; (ce que font quelque-fois les muscles après la mort) il eſt toujours dilaté par le ſang qui y eſt contenu. Cependant il faut obſerver que le volume augmenté du cœur, doit être moindre dans le cas préſent que dans l'état naturel ; car le mouvement vif de ce viscère par l'irritation, empêche un diaſtole complêt ; mais lorsque je ceſſai de ſouffler, et que le cœur ceſſait d'agir, il devenait volumineux ; et en réiterant cette respiration artificielle, il redevenait petit ; ce que je fis trois fois pendant cette expérience. Je crois avoir déjà obſervé que le cœur n'eſt pas tant affecté par le ſtimulus de la mort, que les autres muscles du corps. On voit rarement un cadavre qui ne ſoit pas roide ; mais on voit ſouvent le cœur volumineux, mou et aucunement contracté : je crois que cela peut avoir lieu avec d'autres parties vitales, telles que l'eſtomac et les inteſtins.

On doit reçevoir comme principe, que l'action d'un muscle quelconque eſt alternativement la contraction et la relaxation ; et cela ne peut

être autrement ; mais il y a néceſſité d'avoir un mouvement plus conſtant et plus regulier dans le cœur que dans tout autre muscle, on a beaucoup discuté ſur la cauſe de ce mouvement alternatif et regulier. Quelques-uns on dit que c'était par la poſition des embouchures des artères coronaires, relativement aux valvules de l'aorte, en ſuppoſant fauſſement que le cœur contenait ſon ſang dans le tems de ſon relachement. (*) Mais la circulation ſoit qu'elle agiſſe ou non, n'a pas de ces effets immédiats ſur un muscle, et ne rend pas raiſon de l'action de l'oreillette dans le même animal, ni même de l'action du cœur dans les poiſſons ; mais ce que nous obſerverons concernant les valvules des artères, fera bientôt tomber cette opinion, on peut mettre ceci hors de doute par une expérience bien ſimple, car ſi on ouvre le cœur à un chien, et qu'on bleſſe les artères coronaires, on verra qu'il laiſſe ſortir du ſang quand l'aorte ſe diſtend. D'autres ont dit que le mouvement alternatif du cœur était cauſé par les nerfs, qui paſſent entre les deux groſſes artères, de manière qu'ils ſont comprimés quand les artères ſont dilatées ; mais ceci ne pourrait produire que la relaxation. On ſait auſſi que cette compreſſion d'un

(*) On comprendra mieux ceci lorsque je parlerai du mode d'action dans les valvules des artères.

nerf ne pourrait avoir aucun effet immédiat ſur un muscle, et qu'il le ferait probablement plutôt contracter; car lorsque les nerfs du cœur ſont coupés, il ne ceſſe pas ſon mouvement, mais il ſe contracte un peu dans le moment. Le mouvement du cœur ne vient pas d'une impulſion immédiate du cerveau, comme dans les muscles volontaires, et comme ce n'eſt ſeulement que dans le quadrupéde et l'oiſeau, que les nerfs peuvent être influencés dans leur paſſage par le cœur; ceci n'explique pas encore ce mouvement alternatif dans les autres claſſes d'animaux. Le flux du ſang dans le cœur a été donné comme une cauſe de ſa contraction; mais ceci n'eſt pas plus vrai que les autres opinions; quoique cela ſoit un peu lumineux pour la connaiſſance de la cauſe de ce mouvement, et pluſieurs de ces phénoménes, mais point pour tous; car un ſtimulant local eſt purement trop méchanique pour pouvoir produire toutes les variétés qui accompagnent l'action de ce viscere; il n'aurait pas cette régularité qu'il a en ſanté, ni cette irrégularité qu'il a dans les maladies; et il ne pourrait pas non plus s'arrêter quand la mort a lieu; ni reprendre ſon action ayant été arrêté. On voit que les parties qui peuvent produire le ſtimulant immédiat pour l'action, ont cette action très irrégulière, comme, par exemple, la veſſie urrinaire et les inteſtins. La veſſie fait ſes

actions ſimplement pour elle-même, et n'eſt pas ſecondaire, quelque bénéfice qu'il aurait pu en réſulter pour letout dans un degré ſecondaire; mais l'action du cœur vient de ce qu'il eſt ſi bien une partie de tout, que letout dépend immédiatement de lui; par conſéquent il faut chercher une autre cauſe de ſon mouvement alternatif, que celle qui vient du méchanisme des parties ou de l'impreſſion méchanique; une raiſon un peu plus liée avec les lois générales de l'économie animale.

La contraction et la relaxation alternative du cœur, conſtituent une partie de la circulation, et letout a lieu en conſéquence d'une néceſſité, parce que la conſtitution le demande, et devient le ſtimulant, c'eſt donc plutôt un manque de répetition qui fait une impreſſion négative ſur la conſtitution, qui devient le ſtimulant, que l'impreſſion immédiate de quelque choſe appliqué au cœur.

On voit ceci avoir lieu où il manque un ſupplément conſtant, ou une eſpèce d'aſſiſtance en conſéquence de quelque action; il y a regulièrement un ſtimulant de la reſpiration, au moment que l'une finit un autre beſoin le remplace; et ſi on le prévient, comme cette action eſt ſous l'influence de la volonté, le ſtimulant de beſoin eſt augménté. On voit le ſtimulant du beſoin de nourriture avoir lieu

regulièrement en ſanté, il en eſt de même de la respiration. Le cœur, comme on ſait, ne peut pas ſe repoſer l'espace d'un battement, ſans que la conſtitution ne s'en reſſente ; et même l'esprit et le cœur ſont ſtimulés par là à l'action. Le beſoin conſtant de cette action du cœur dans la conſtitution, eſt égal à l'action conſtante du reſſort d'une cloche à ſa pendule, toutes dépendantes les unes des autres.

La dépendance la plus prochaine du cœur eſt ſur les poumons, et il en eſt de même de ceux-ci ſur le cœur, les deux enſemble deviennent identifiés dans leur uſage immédiat au tout ; car une ſuſpenſion de respiration produit une ſuſpenſion de circulation, et la reſtauration de la respiration amène la reſtauration de la circulation ou au mouvement du cœur. Ainſi dans mes expériences par la respiration artificielle le cœur ceſſait d'agir ſitôt que je ceſſais de ſouffler : et en recommencant la respiration artificielle, il recommencait en très peu de tems à agir, d'abord par degrés et lentement, mais enſuite il devenait de plus en plus vif jusqu'à ce qu'il ait repris ſon entière action. Je crois qu'on ne peut revoquer cette expérience ; on ne peut pas faire une circulation artificielle pour ſavoir ſi en arrêtant le mouvement du cœur, on arrêterait auſſi la respiration, et ſi en produiſant de rechef le mouve-

ment du cœur, on pourrait obtenir une respiration; mais ſi on pouvait le faire, je doute fort que l'expérience aurait le même ſuccès, parce que je crois que dans toutes les morts la respiration s'arrête la première; cependant il faut croire que ſi la circulation était arrêtée pendant un certain espace de tems, la respiration s'arrêterait auſſi, et ſi je prend le cas ci-après pour une preuve, il paraît que la respiration a lieu ſans le mouvement du cœur.

Un Gentilhomme fut attaqué de douleurs au pilore. Elle était telles qu'elles indiquaient que leur ſiège était dans les nerfs de l'eſtomac et ſes connexions. Cette douleur était ſi violente qu'il pouvait à peine y réſiſter. L'autre ſymptome qui accompagnait cette maladie, était une ceſſation totale des actions du cœur; et à la fin, le viſage devient pale et cadavereux, on ne pouvait ſentir le moindre ſigne de mouvement du cœur. Il fut environ trois quarts d'heures dans cet état. Il fut viſité par les Docteurs *Hunter*, Sir *George Baker*, Sir *William Fordyce*, et Dr. *Huck Saunders.* Comme il était parfaitement préſent d'esprit alors, et qu'il pouvait accomplir toutes les actions, il obſerva qu'il ne respirait pas, ce qui l'étonna beaucoup; et d'abord réfléchiſſant qu'il devait mourir s'il ne respirait pas, il accomplit deſuite l'action de respirer

volontairement. Ceci fait voir que la respiration dépend de l'action du cœur, et montre auſſi que dans certaines circonſtances l'action des deux peut être ſuspendue ſans que la mort s'en ſuive. Comme le malade parlait durant cet accès ſans avoir recours à la respiration, c'eſt une preuve que l'haleine, qui produit les ſons, eſt volontaire, et que ſi nous n'avions que la puiſſance de la respiration involontaire, nous ne pourrions pas parler; car il eſt probable que nous ne pourrions pas regler l'action de la glotte et celle de la langue, qui eſt volontaire, à une action ſi regulière des poumons; car dans la parole, c'eſt l'une qui agit de manière à correspondre avec l'autre, tous les deux devenant volontaires. Un homme ayant une affection aſthmatique très ſévère, ſa respiration s'arrêtait graduellement, et revenait enſuite graduellement auſſi, et ceci durait conſtamment et alternativement trois minutes; et il pouvait parler quand même la respiration s'arrêtait, mais faiblement.

Dans les animaux qui ont des ventricules, pluſieurs ont avancé que leurs actions étaient alternatives, mais l'expérience et l'obſervation démontrent que les deux oreillettes ſe contractent enſemble, ainſi que les deux ventricules. Ceci peut être obſervé en regardant ſimplement le cœur pendant ſon action; et ſi on fait alors

une ouverture à l'artère pulmonaire, et une à l'aorte, on verra que le ſang ſortira des deux playes en même tems et par jets, correspondans aux contractions des ventricules, et la circulation dans le fœtus eſt une preuve de ce que j'avance; car il y aurait alors deux pulſations au lieu d'une.

Ce mouvement alternatif du cœur ſe fait plus vitement dans certaines claſſes d'animaux, il eſt très lent dans les uns et très accéleré dans les autres, dans toutes les claſſes inférieures d'animaux il eſt plus lent; et ceci eſt en proportion de leur imperfection. Il eſt auſſi plus lent dans chaque claſſe en proportion du volume; et on voit qu'il eſt plus lent dans chaque espèce en quelque ſorte en proportion de leur volume, mais pas exactement ainſi. Le pouls eſt auſſi plus accéléré dans les jeunes ſujets que dans les vieux de la même espèce, et en plus grande proportion que celle qui vient du volume ſeulement, ainſi le mouvement du cœur d'une chenille eſt très lent, ainſi que celui du limaçon. Le mouvement du cœur dans les poiſſons eſt peu fréquent, et il eſt très lent dans les amphibies. Mais dans ceux doués de deux ventricules, comme les oiſeaux et les quadrupédes, le mouvement de ce viscere eſt beaucoup plus accéléré : et il différe beaucoup dans cette claſſe en proportion du volume, mais pas

à beaucoup près dans la même proportion ; ainſi le pouls d'un cheval bat trente-ſix fois en une minute, tandis que celui de l'homme bat ſoixante-dix fois dans le même espace, il eſt presque de la même viteſſe ; car dans un homme de trois pieds de hauteur, il battait quatre-vingt fois, tandis que celui d'un homme de plus de huit pieds, ne battait que ſoixante-dix fois.

§. VI. *Obſervations générales ſur les Vaiſſeaux ſanguins.*

Par vaiſſeaux dans un animal, on entend ordinairement ces canaux qui conduiſent les ſucs du corps, qu'on appelle le ſang, du cœur au corps, et du corps au cœur, pour l'objet immédiat de l'économie de l'animal ; et dans les animaux où on ne trouve point de cœur, on trouve cependant des vaiſſeaux ; quoique leurs uſages ne ſoient pas ſi évident, et dans un ordre encore plus inférieur, où on ne trouve point de vaiſſeaux, cependant par l'analogie on peut ſuppoſer qu'il excite des canaux, et ces canaux devraient encore être nommés vaiſſeaux. (*)

(*) Je ne ſuis pas bien certain de ceci. J'ai idée que certains animaux abſorbent leur nourriture, même ſans action, comme une éponge ; mais pour en diſpoſer immédiatement, en leur convertiſſant en ſa propre ſubſtance.

Le ſyſteme vaſculaire d'un animal doit être en quelque ſorte conſidéré comme la partie qui produit des effets dans tout l'animal, quant à lui-même ; les autres parties étant plus ou moins ſecondaires au ſyſteme, et dépendantes de lui pour ſon exiſtance et ſon ſupport, et par conſéquent on devrait avoir la plus grande attention à toutes les circonſtances qui peuvent jetter quelque jour ſur les uſages variés des vaiſſeaux ; car il n'y a pas une ſeule opération concernant l'économie interne, qui ne ſoit fait par eux ; à tel point, que pour la convenance des vaiſſeaux, en faiſant ces actions particulières, ils ſemblent conſtituer différentes combinaiſons, qu'on nomme organes. (*) Et quoique

(*) Il eſt peut-être fort difficile de donner une définition de l'organe, qui puiſſe rencontrer les idées de tout le monde, ou qui puiſſe faire diſtinguer les corps avec certitude de ceux qu'on nomme inorganiques. Un muscle peut être appellé un organe ; mais je ne voudrais pas le conſidérer parmi les matériaux dont un organe eſt compoſé, j'ai la même idée des ſubſtances élaſtiques, du tiſſu cellulaire, des os, des artilages, etc.

Je voudrais montrer maintenant qu'un organe eſt une partie d'une conſtruction particulière, compoſé d'une variété de ſubſtances qui ſont combinées enſemble pour produire quelqu'effet, ce qui eſt le réſultat des actions du tout.

beaucoup des parties ayent des actions indépendantes des vaiſſeaux, elles ne ſont cependant pas deſtinées à l'accroiſſement, la conſervation, etc. de manière que les vaiſſeaux ſont deſtinés à l'uſage immédiat de la machine, et peuvent être appellés principaux agens de la machine. Ceci implique naturellement quelque choſe qui n'eſt pas vaiſſeau, quelque choſe qui conſtitue les différentes parties du corps, et qui n'eſt que plus ou moins vaſculaire. Ils ſont probablement les premières parties actives du ſyſteme; car on les trouve en action avant qu'ils ſe ſoient formés un cœur; et dans cet état des parties, ce ſont les ſeules qui ayent quelque force; les autres parties étant ſeulement préparées pour l'action: ceci eſt ſi remarquable qu'on peut déſigner les vaiſſeaux du poulet dans l'œuf ſans le ſecours des injections, les autres parties cedant aiſément. Ces parties ſont formées de matière animale vivante, compoſée de manière à conſtituer les différentes ſtructures, propres aux différens uſages de la machine; cependant il y a des parties qui ſont ſi vaſculaires, qu'elles paraiſſent être compoſées entièrement que de vaiſſeaux, comme ſi les vaiſſeaux étaient formés dans cette ſtructure, mais ceci eſt inconcevable, car alors elles doivent prendre l'action des vaiſſeaux.

Dans les animaux où le ſyſteme vaſculaire

eſt lié avec le cœur, qui en eſt la terminaiſon et l'origine, on voit que ce viscere eſt une partie ſi importante de ce ſyſteme, qu'il mérite une attention particulière.

Dans beaucoup de ces animaux il y a deux ſyſtemes de vaiſſeaux, les artères et les veines ; et ils exiſtent probablement dans tous : il y en a encore un troiſième qui conſiſte dans les vaiſſeaux abſorbants. Le cœur eſt la ſource des artères, et la terminaiſon des veines et des vaiſſeaux abſorbants. Les deux premiers dépendent l'un de l'autre par la circulation ; et le troiſième eſt eſſentiel à tous deux, en apportant les matières qui doivent entrer dans la circulation. (*) Les artères ſont conſidérées comme les parties agiſſantes du ſyſteme vasculaire, parce qu'elle ſont une infinité d'actions, dont les uſages ſont très importants à l'économie animale. On peut les appeller univerſelles ou conſtituantes, car leurs actions produiſent immédiatement la ſanté ou la maladie ; et s'ils pouvaient être malades comme ſyſteme, cette maladie deviendrait par ſuite univerſelle ; et

(*) Ce ſyſteme eſt trop étendu pour être décrit dans cet ouvrage, quoiqu'il ſoit néceſſaire pour décrire un uſage qui ne lui a pas encore été attribué jusqu'à préſent, et qui explique une partie de mon ſyſteme des maladies.

comme leurs actions expriment la maladie ou la ſanté, il deviennent auſſi un moyen de les découvrir.

Il n'y a pas une opération interne de la machine, concernant l'accroiſſement, la respiration naturelle et les ſecrétions, qui ne vienne d'eux : aucune nouvelle partie n'eſt formée, aucune altération additionnelle faite dans la ſtructure des parties animales, ni de reparation des parties perdues, ſoit par maladie ou par accident, qui ne ſoit fait par les artères, quoiqu'on ne ſache rien de toutes ces opérations, que d'après les effets produits. Ces opérations ſont faites par les extrêmités des artères, qui ſont de trois espèces : l'un eſt artériel, conduiſant le ſang dans les veines et dans toute leur longueur : l'autre conſiſte dans ceux qui ſéparent le ſang, et qui font les différentes ſecrétions, et la troiſième contient les premiers, et ceux qui ſupportent la machine, je n'appelle pas les deux dernières ſortes artères, elles ne ſont que parties agiſſantes ou ouvrières.

Le ſyſteme abſorbant a auſſi une part très active dans l'économie animale, ſoit naturelle, ſoit maladive, et paraît être dans beaucoup d'actions l'antagoniſte des artères, tandis que les veines ſont beaucoup plus paſſives, étant principalement employées à reporter le ſang au cœur.

Il eſt probable que toutes les parties du corps ſont également vasculaires, quoiqu'elles ne paraiſſent pas avoir la même quantité de ſang circulant en elles, ce qui peut venir de la petiteſſe des vaiſſeaux, et non de ce qu'ils ſont en plus petit nombre. Quand on dit qu'une partie eſt très vasculaire, on entend par laquelle l'eſt viſiblement, ayant des vaiſſeaux volumineux qui s'y ramifient, et de laquelle circonſtance il contient une plus forte quantité de ſang rouge, qui rend les vaiſſeaux viſibles, et qui peuvent auſſi être rendus plus viſibles par l'injection. Ceci n'a pas lieu où les vaiſſeaux ſont fins. Quand on dit par conſéquent, qu'une partie n'eſt pas vasculaire, on veut dire qu'elle ne l'eſt pas viſiblement; mais on doit encore ſuppoſer que toutes ces parties ſont également vasculaires; et je crois que dans ces parties le ſang eſt plus languiſſant dans ſon mouvement. Beaucoup de parties paraiſſent beaucoup plus vasculaires qu'elles ne le ſont réellement, parce que leurs vaiſſeaux ſont plus diviſés, et prennent une courſe circulaire en tous ſens avant de ſe terminer; (*) car c'eſt par le nombre de terminaiſons des artères dans

(*) En coupant ſimplement dans l'artère ſpermatique d'un taureau, elle paraît extrêmement vasculaire, quoique ſelon ce que j'ai dit, elle ne le ſoit pas plus que les autres parties.

un espace donné, qu'une partie devient vasculaire ou non vasculaire : les muscles paraissent plus vasculaires qu'ils ne le sont réellement. Quand les parties ont un autre usage, dans lequel le sang fournit les matières pour en disposer, comme dans les secrétions et la respiration, où les vaisseaux destinés à cet usage, sont ajoutés, les parties alors deviennent proportionnellement plus vasculaires. Lorsque le sang n'est pas la matière dont les parties doivent disposer, et s'il y a d'autres opérations qui ont lieu continuellement dans la partie en sus du simple support, comme dans un muscle qui jouit de la puissance de contraction et d'une sensation considérable, alors les vaisseaux sont plus gros, et paraissent en plus grand nombre : ceci est évident dans le corps vivant, car si un muscle agit tant soit peu, ses vaisseaux deviennent plus petits, et il devient pale; mais s'il est jetté dans une plus grande action en continuant, il devient rouge ; on ne peut pas supposer qu'il y a ici une augmentation de vaisseaux, mais bien une augmentation de leur volume. Ainsi il y a des parties vasculaires en proportion de la quantité d'action dont elles sont capables, ou dans la nécessité d'accomplir : et particulièrement dans les parties dont les usages sont doubles, comme les organes des secrétions en général, le cerveau, les muscles, et même dans l'inflamma-

tion, et en proportion de ce que les parties ſont employées dans leurs actions particulières, elles deviennent plus vasculaires en apparence, quelques animaux ont naturellement les muscles rouges, ſans que cela vienne de l'effet d'aucune action conſidérable : ce qui eſt très remarquable dans le Lievre; mais la rougeur des muſcles de cet animal eſt deſtinée à pouvoir produire des actions plus violentes par la ſuite. Les muscles ſont de différentes couleurs, quant au rouge et au blanc, dans le même animal, mais ceci eſt encore en proportion des actions dont les différentes parties ſont susceptibles.

Les Gourmands connaiſſent ceci parfaitement; ils ſavent que l'aile de Perdrix eſt plus blanche que la cuiſſe, et que la cuiſſe de la becaſſe eſt plus blanche que l'aile. Le Veau d'Angleterre eſt encore un exemple de ceci, car on laiſſe à peine ſortir un Veau de l'étable, ce qui fait que les muscles ſont blancs; mais quand on le laiſſe ſuivre ſa mère, les muscles deviennent rougeatres : on doit cependant remarquer que la chair blanche contient toujours moins de ſucs, et on voit que cela eſt fort remarquable dans les animaux qui ſont nourris pour cet objet, parce qu'il ne leur faut qu'un ſimple ſoutient, et n'ayant que peu ou point d'action par eux-mêmes, ils n'ont que peu de

dépériſſement. Dans l'uterus ce changement a lieu à un très haut degré dans le tems des regles, mais plus particulièrement dans la geſtation utérine, où les vaiſſeaux augmentent en volume et en longueur, en proportion des actions réquiſes. Mais les parties dont les uſages ſont paſſifs, tels que les tendons, les membranes cellulaires, les ligamens, les membranes propres des muscles, les os et les cartilages, le dernier desquels eſt le plus paſſif, ont tous des vaiſſeaux petits, et par la ſuite fort peu ſont viſibles; comme les os, cependant ſont compoſés de deux parties, ſavoir la ſubſtance animale et la partie terreſtre; il eſt probable qu'il faut plus d'actions pour former ce dernier que pour former ſoit des cartilages ou des tendons, et par conſéquent il doit y avoir plus des vaiſſeaux.

Pour preuve que ceci eſt un principe général, on voit que toutes les parties croiſſantes ſont plus vasculaires que celles qui ſont parvenues à leur plein accroiſſement, parce que l'accroisſement eſt une opération hors de la portée de l'action ſimple de la partie; c'eſt la raiſon pourquoi les jeunes animaux ſont plus vasculaires que ceux qui ſont parvenus à leur entier accroiſſement. Ceci n'eſt pas ſeulement particulier à l'opération naturelle de l'accroiſſement, mais a lieu dans les maladies et dans la guériſon,

Les parties deviennent vaſculaires par l'inflammation ; le cal, les granulations et la nouvelle cicatrice, ſont beaucoup plus vaſculaires dans leur état d'accroiſſement, ou quand ils ſont nouvellement formés, que quelque tems après ; car on les voit munis d'une foule de vaiſſeaux ſanguins pendant leur accroiſſement, mais étant parvenus à leur état d'accroiſſement, ils perdent leurs vaiſſeaux viſibles, et deviennent même moins vaſculaires que les parties voiſines, ne gardant des vaiſſeaux que juſtement ce qu'il en faut pour la ſimple économie de la partie, qui paraît alors être moindre que dans la partie originaire. Ceci eſt connu par les injections, quand les parties ſont dans l'état d'accroiſſement, ou qu'elles ſont parvenues à leur accroiſſement tout recemment, et même quelque tems après, on voit que quand la petite vérole eſt guérie, les marques des puſtules ſont rouges, et reſtent telles pendant quelque tems, ce qui vient de ce que les parties ſont plus vaſculaires que communement : et ceux qui ont eu cette maladie ſévérement, ſont enſuite plus pales que les autres, quand les parties ſont arrivées à leur état permanent, ſi on inciſe une partie où il y a eu une bleſſure ou un ulcère qui eſt guéri depuis longtems, on verra que la cicatrice et les parties nouvellement formées, ne ſont pas à beaucoup près ſi vaſculaire que les parties originaires,

ce qui s'accorde avec ce que je viens d'avancer; car on ſait que ces parties ne ſont pas égales en puiſſance à celles originaires. Enfin, quand la nature a des opérations conſidérables en action, alors le ſyſteme vasculaire eſt proportionnellement augmenté.

Le nombre des vaiſſeaux d'une partie, et la circulation du ſang dans ceux-ci, paraît être en proportion de ſa ſenſibilité, car on voit que les parties qui ſont douées de vaiſſeaux, ſont ſenſibles, et toutes les parties ſenſibles ſont en apparence vasculaires, où il y a une action augmentée, qui demande une plus grande ſenſibilité, il y a auſſi une augmentation de circulation dans ces vaiſſeaux, comme dans les parties de la génération pendant le tems du coït, et ſpécialement dans la femme; et cette augmentation des vaiſſeaux de circulation et de ſenſibilité d'une partie a lieu dans la maladie, comme on le voit dans l'inflammation, où tout ſemble être augmenté dans la même proportion, ſpécialement les deux derniers, ſavoir la circulation et la ſenſibilité.

Ces obſervations ne peuvent être faites que ſur les animaux qui ont le ſang rouge, et beaucoup mieux ſur ceux qui ont le plus de ſang rouge; mais il eſt impoſſible de déterminer avec aſſurance la proportion qu'un vaiſſeau ſanguin a avec un autre, de manière à ſavoir la quan-

tité exacte de ſang que l'un ou l'autre peut avoir, ce qui pourrait mieux rendre certaine l'action de la partie; car on peut dire qu'on ne peut pas les déterminer avec vérité; et par conſéquent ces obſervations doivent être priſes en maſſe.

Les vaiſſeaux ont la puiſſance d'augmentation en diametre et en longueur dans eux-mêmes, ce qui eſt en proportion de la néceſſité, ſoit naturelle ou maladive. La néceſſité paraît naître d'une augmentation de la partie où l'artère ſe rend, la formation d'une nouvelle partie, ou une irritation. La première peut être nommée augmentation naturelle du corps, et la ſeconde augmentation accidentelle des parties, tel que l'utérus dans la geſtation utérine, où les vaiſſeaux augmentent en largeur, en proportion de ce que la partie contient de ſolide, y compris l'embrion : ils augmentent auſſi conſidérablement en longueur avant que de pouvoir atteindre l'utérus, ce qui oblige l'artère ſpermatique en particulier de prendre une forme ſpirale : ceci eſt plus évident dans certains animaux que dans l'eſpèce humaine.

On voit des exemples de parties nouvellement formées, où les vaiſſeaux ſont augmentés dans le cerf ou tous ceux dans le genre des daims, qui changent de cornes; ces animaux ont les artères conſidérablement augmen-

tées dans le tems que la jeune corne croît, de manière que l'artère carotide, qui avant n'avait que la tête à fournir, et les carotides externes qui n'avaient à fournir que les côtés de la tête, deviennent alors plus larges, et ſe continuent dans les cornes qui ſont très vasculaires.

Après la formation du fœtus ou l'accroiſſement de la corne, les vaiſſeaux diminuent naturellement pour s'adapter au volume diminué de la partie.

Il eſt aſſez curieux d'obſerver comme les vaisſeaux deviennent plus larges par l'irritation ; non ſeulement les artères, mais les veines ; et non ſeulement les petites ramifications, mais encore les gros troncs. Ceci était très évident dans l'obſervation ſuivante : j'appliquai un cauſtique ſur un corps-au-pied, tous les deux jours, et j'obſervai qu'après chaque application les parties environnantes devenaient rouges ; et toutes les veines du pied, auſſibien que celles de la jambe, commencaient à gonfler immédiatement, et devenaient larges et pleines. Ceci était ſi évident, que le malade restait couché ce jour là, parce que cette augmentation de vaiſſeaux n'avait lieu que quand on appliquait le cauſtique.

Dans les maladies où il y a augmentation de volume des parties, comme dans les tu-

meurs, etc. l'augmentation des vaiſſeaux n'eſt pas moins évidente, et ils ont la puiſſance de dilatation, et augmentent en force en proportion du volume de leurs vaiſſeaux, qui ſont alors doués d'une autre diſpoſition et d'autres actions différentes de celles qu'ils avaient avant.

Les artères ſouvent accompliſſent des opérations maladives dans le corps, ce qui devient un ſymptome de l'action, ſoit locale ou univerſelle, comme dans l'inflammation, la fièvre, etc. car ils ne ſont pas ſeulement actifs dans les maladies locales, mais leur action devient ſouvent un ſymptome d'une maladie, de la conſtitution, ſoit primitive ou venant d'une maladie locale; mais ces actions nous deviennent très ſenſibles dans les artères, dont on peut ſentir le mouvement, parce qu'elles ont une action particulière dans leur diaſtole, auſſi-bien que dans leur ſyſtole, ce qui eſt ſenſible au toucher; et de laquelle ſenſation on juge dans beaucoup de cas, de l'état du corps, et auſſi de l'état de la cauſe lorsqu'elle eſt locale et hors de vue. Le cœur, la ſource de la circulation, eſt auſſi affecté par la même cauſe, de manière que ſon mouvement et celui des artères ne correspondent plus.

§. VII. *Des Valvules des Artères.*

Les artères ſortant du cœur (dans tous les animaux) ont des valvules, qui ſont comme autant d'écluſes pour empêcher le retour du ſang dans les cavités : et comme il y a deux principales artères dans le corps, il y a deux ſortes de valvules, une appartenante à chaque artère. Elles ſont ſituées au commencement de l'artère, et ſont appellées de leur figure *ſemi-lunaires.* Les veines ont de pareilles artères dans presque toute leur étendue. Les valvules ſont inélaſtiques, étant ſemblables aux tuniques internes des artères; mais la différence des propriétés des valvules et des artères mêmes, qui ſont élaſtiques, ſera conſidérée plus au long, en traitant des uſages et des modes d'action des valvules. Chaque espèce eſt compoſée de trois valvules; (*) mais dans les veines il n'y en a ordinairement que deux. Cette différence dans les valvules des artères et de veines eſt ſans doute pour donner à l'artère une figure plus ronde, qu'elle ne l'aurait été s'il n'y avait eu que deux : chacune de ces valvules eſt de forme ſemilunaire, ayant un bord convexe et l'autre presque droit. Ces valvules

(*) J'ai vu dans un ſujet humain deux valvules ſeulement à l'aorte, mais ce cas eſt très rare.

ſont attachées à la parois interne de l'artère, à ſon commencement par leurs bords demi circulaires, qui ſont obliques, la pointe fait un peu de chemin dans l'artère. Ces terminaiſons dans chaque valvule viennent l'une près de l'autre; mais les bords libres qui conſtituent le diametre, ne ſont point coupés en droiture, mais ont un bord rond. Il y a en outre un petit corps à chaque, qui eſt attaché au bord, ou près du bord entre les deux points, nommé corps ſéſamoïde. Ces corps ne ſont pas placés exactement ſur les bords, mais plutôt ſur le côté qui ſuit l'artère, laiſſant les bords des valvules libres : cette ſituation eſt la plus propre pour l'uſage auquel ils ſont deſtinés; la raiſon pourquoi les bords libres ſont un peu arrondis, et les corps ſéſamoïdes ſont placés là, vient de ce qu'il y a trois valvules à chaque artère. Chacune de ces valvules avec ſon artère forme une poche, dont les ouvertures donnent dans l'artère; et la convexité de chacune des valvules, quand l'artère eſt dilatée, forme à peu près le tiers d'un cercle, qui eſt tourné en dedans vers le centre de l'artère et vers le cœur, c'eſt par cette direction oblique de l'attache que les valvules font leur office, ſeulement du cœur ſur le ſang, et celui du ſang ſur l'artère. Ceci eſt entièrement méchanique, et dépend des principes méchaniques ſeuls, autant que l'action d'une jointure.

J'ai obſervé ci-deſſus que le cercle décrit par les valvules, eſt le même que celui de l'artère, quand elle eſt dans le ſyſtole, leurs ſurfaces externes ; tapiſſant la ſurface interne de l'artère. Mais l'artère étant élaſtique, ſon diametre devient plus grand lorſque le ſang y eſt porté ; et les valvules étant inélaſtiques, les bords libres ſont jettés dans une ligne droite ; en croiſant le cercle de l'embouchure de l'artère, et plus près les uns des autres ; de manière qu'ils forment un triangle équilatéral. Ainſi elles ſont propres à empêcher le retour du ſang ; et l'artère réagiſſant avec une force conſidérable ſur le ſang, preſſe les valvules, de manière à les pouſſer en dedans : et comme elles ne ſont preſſées que du côté du cœur, ce côté devient convexe, fermant exactement l'ouverture de l'artère. Ici cependant ; il y a un effet dépendant d'une variété de cauſes, ſavoir la direction oblique des valvules ; leur manque d'élaſticité ; et l'élaſticité, et la dilatation de l'artère ; de manière que le retour du ſang n'ouvre pas les ouvertures des valvules, et dans le même ſens, ferme les embouchures des artères. Pour démontrer ceci, ſuppoſons que la plus grande longueur de chaque valvule eſt d'un pouce ; alors la circonférence de l'artère dans ſon ſyſtole ſera de trois pouces : dans ce cas les valvules ſont ferrées contre les côtés de l'artère, et décrivent un cercle de

de trois pouces de circonférence ; mais ſi vous dilatez l'artère autant que les valvules le permettent, ce qui fera un cinquième de plus, les valvules prendront une ligne directe, et formeront un triangle équilateral.

La déſcription ci-deſſus eſt prouvée en injectant près des valvules, mais il eſt encore plus prouvé que le diaſtole de l'artère fait agir les valvules, lorsqu'elle eſt injectée par le ſang circulant : car en proportion de ce que l'artère ſe diſtend, les valvules ſe retirent des côtés de l'artère : et ſi l'artère eſt pleinement diſtendue, la communication eſt interrompue entre les deux parties injectées, c'eſt-à-dire celle qui eſt ſituée vers le cœur, et celle qui eſt au dedans de l'artère. On pourrait objecter ici qu'il faut une plus grande quantité de ſang pour faire agir les valvules, et que cette quantité manquant, elles doivent agir par le regorgement. A ceci on peut repondre que la nature en garde toujours une quantité ſuffiſante, et que toutes les parties dépendent l'une de l'autre : de manière que la quantité de ſang qui eſt ſuffiſante pour entretenir la vie de l'animal, eſt ſuffiſante auſſi pour diſtendre les artères, de manière à faire former les valvules. (*)

(*) A meſure que l'on avance en âge, ſpécialement l'homme, on voit que l'aorte perd de ſon

Celles de l'artère pulmonaire n'agiſſent pas ſi complêtement que celles de l'aorte ; car elles n'ont pas de corps ſéſamoïdes ; et ſi on injecte une artère pulmonaire vers le ventricule droit, l'injection peut paſſer un peu dans cette cavité : et les deux parties d'injection ne ſont pas ſi bien ſéparées en faiſant l'injection dans le ventricule, que dans le côté gauche. Quant à l'injection, cette obſervation eſt applicable aux valvules tricuspides ; ainſi je crois que les valvules du coté droit du cœur ne ſont pas ſi parfaite que celles du côté gauche : de là on peut croire que la circulation univerſelle demande plus de perfection que celle qui ſe fait par les poumons. On peut voir d'après cette déſcription de l'action des valvules, que les embouchures des artères coronaires ſont ouvertes par l'action du cœur ; car à meſure que les artères ſe dilatent, elles deviennent de plus en plus découvertes.

élaſticité : et comme le ſang agit ſur elle avec impétuoſité, elle perd de cette élaſticité dans l'état de diaſtole, qui met continuellement les valvules en travers dans la capacité de l'artère ; et comme les valvules, dans ce cas, ſont plus épaiſſes, et ſouvent très irrégulières, et même oſſeuſes, on voit qu'elles ne ſe reculent plus ſur les côtés de l'artère durant la contraction du cœur, ni durant le ſyſtole de l'artère : de manière que plus de ſang regorge dans les ventricules, que dans la circulation ordinaire.

§. VIII. *De la diviſion ou branchage des Artères.*

Comme toutes les artères dans les animaux qui ont un cœur, viennent du cœur et commencent là par un ou deux troncs ſeulement, elles ſont obligées de ſe diviſer et d'envoyer des branches ou des troncs plus petits, leſquels ſe diviſent encore en de plus petits, tant qu'à la fin tout le corps eſt pourvu de ces dernières ramifications, ceci s'appelle branchage ou ramifications des artères, et eſt à peu près pareil au branchage d'un arbre.

Cette diviſion de l'artère ne dépend pas de l'artère elle-même, ni de la puiſſance expulſive du ſang comme dans l'arbre, mais eſt gouvernée par la conformation du corps, c'eſt-à-dire ſelon qu'il faut à une plus ou moins grande quantité de ſang, ou une plus ou moins grande vélocité.

Pour cet effet il y a différentes ſortes de diviſions des artères.

En général la manière la plus favorable à la circulation et au paſſage libre du ſang, eſt par angle aigus, ſpécialement celles qui doivent porter le ſang à une certaine diſtance, et beaucoup plus encore dans celles qui ſont les

plus éloignées de l'impulſion du cœur, ce que je vais conſidérer particulièrement.

Comme la force du ſang dans une artère eſt plus grande, plus elle eſt près du cœur, la différence dans la vélocité du ſang, près ou à quelque diſtance du cœur, s'il n'y avait rien pour la retarder, ſerait trop grande pour les différentes parties; les plus éloignées et les plus près étant ſouvent du même genre. Pour entretenir une vélocité ſuffiſante pour les parties, et pas plus, la nature a variée les angles des origines des artères à des diſtances différentes de la ſource de la circulation. Ainſi on voit que près du cœur les artères ſe ſéparent en angles obtus, quelques-uns étant reſléchis, et les angles deviennent de plus en plus ſerrés, jusqu'à la fin ou ils deviennent tout-à-fait aigus. L'exemple le plus remarquable de ceci eſt dans les artères intercoſtales et lombaires, parce que comme elles forment un genre de branches dans le corps, dont la longueur et les uſages ſont tous les mêmes, s'il y à quelques différences dans leurs angles, à l'origine des artères, elle doit être en proportion de la diſtance qu'il y a de l'origine à la partie qui doit être fournie de ſang. On trouve de la différence même dans les artères qui viennent des intercoſtales; car ils ſont beaucoup plus obtus au commencement des inter-

coſtales qu'à leur terminaiſon. La raiſon pourquoi cela n'eſt pas ſi évident dans toutes les artères du corps, vient de ce qu'il y a peu d'artères, qui étant ſituées du même côté du corps, ont la même courſe. On voit la même choſe dans les artères ſecondaires, telles que les ſouclavières, car elles envoyent des branches près de leur origine par des angles plus obtus que dans les endroits plus éloignés. *Haller*, dans ſa Phiſiologie, dit que les artères forment des angles de quarante-cinq dégrés, ce qui eſt le plus grand angle poſſible de la projection : mais il n'a pas conſidéré qu'il y a deux puiſſances dans la projection, qui ſont la gravitation et la force employée, tandis que le ſang dans les artères n'en a qu'une. On pourrait demander pourquoi le ſang dans une artère d'un volume donné, venant d'un gros tronc, eſt pouſſé avec la même force que ſi l'artère venait d'un plus petit tronc, ou d'une artère du même volume qu'elle, et dont le ſang paſſe avec la même vélocité que dans une groſſe. On voit que les artères peu volumineuſes viennent enſemble des gros troncs, au lieu d'être un tiers, un quart ou un cinquième des groſſes artères. Les artères envoyent les branches à plus ou moins de diſtance ſelon les circonſtances, ou en d'autres mots, elles ſe diviſent, et ſe ſubdiviſent plus vite dans certains endroits que dans d'autres. Je crois que cette

prompte diviſion eſt particulière aux grandes, quoique cela n'ait pas lieu dans toutes, comme dans le teſticule, elles ſe diviſent auſſi très vite dans le cerveau et dans les reins, où ils paraiſſent très preſſées à leurs terminaiſons. La même choſe a lieu auſſi-tôt que les artères pénétrent dans la ſubſtance du cerveau. Les autres parties paraiſſent avoir les artères allongées avant que d'y être introduites, comme l'artère ſpermatique, et plus particulièrement dans certains animaux, comme le Taureau, le Sanglier, etc. et dans les Femelles dans la geſtation utérine, où on doit trouver une circulation plus vive, on voit les artères allongées conſidérablement, ce qui les met dans une forme ſpirale, et qui retarde le mouvement du ſang dans la partie. On voit des artères qui errantes dans la partie, ſe ramifient et s'anaſtomoſent, ce qui diminue encore la vélocité du ſang, comme celles des muscles et des membranes, etc. On peut ſuppoſer d'après ce qui vient d'être dit, que dans certaines parties il faut un prompt ſupplément de ſang, d'un côté pour la vie et de l'autre pour le ſupport de la partie; tandis que dans d'autres il faut pour remplir ces objets, un mouvement plus lent et plus regulier.

Les artères ordinairement, paſſent autant que poſſible en lignes directes de leurs origines

à leurs deſtination ; mais ce cas n'eſt pas univerſel, car dans plusieurs parties elles vont en ſpirales ; et quelque-fois de manière qu'elles forment un corps par elles-mêmes ; ainſi l'artère ſpermatique dans le male de beaucoup d'animaux, et ſpécialement dans le Taureau, eſt ſi repliée et fait tant de circonvolutions, qu'elle forme un corps. Dans la Femelle auſſi, l'artère ſpermatique augmente en circonvolutions dans l'état de geſtation utérine. L'artère carotide interne dans l'homme, et dans beaucoup d'autres animaux, tels que le Cheval, etc. où elle paſſe par le crane, et court dans une direction ſpirale, elle forme un plexus. Ceci paraît avoir deux fins, l'une pour diminuer l'impulſion du ſang, comme dans la vertebrale et carotide interne, l'artère ſpermatique, etc. l'autre pour permettre l'extention des parties ſur lesquelles paſſe l'artère, comme la bouche les levres, l'utérus et les autres parties du corps, qui peuvent s'étendre ou ſe regler, comme l'eſtomac, les inteſtins, etc. indépendant de leur élaſticité.

On voit non ſeulement les différens ſyſtemes de vaiſſeaux ſe communiquer l'un avec l'autre, comme les artères avec les veines, les veines avec le cœur, pour être enſuite continuée dans les artères, et les abſorbants avec les veines, pour communiquer à la fin avec

letout, mais auſſi les branches de chaque ſyſteme communiquent enſemble, c'eſt ce qu'on appelle anaſtomoſe.

L'anaſtomoſe des vaiſſeaux eſt lorsqu'un vaiſſeau s'ouvre dans un autre : de manière que ſi l'un des deux eſt empêché de conduire le ſang, la choſe eſt faite par l'autre. La manière la plus commune de s'anaſtomoſer, eſt lorsque deux vaiſſeaux paſſent dans un, ou ſont continués l'un dans l'autre, ou lorsqu'un vaiſſeau s'ouvre dans un autre, duquel d'autres partent; mais il y a une communication particulière entre les deux carotides, auſſibien qu'entr'elles et les vertébrales, où un canal de communication paſſe directement entr'eux; et cette ſorte de communication a lieu entre les deux aôrtes descendantes de quelques amphibies.

Cette anaſtomoſe eſt beaucoup plus fréquente dans les petites artères que dans les grandes. On voit rarement un tronc s'anaſtomoſer avec un autre. La raiſon de ceci eſt la grande disproportion du nombre des groſſes artères et des petites. Mais l'anaſtomoſe eſt plus fréquente dans les petites en proportion de leurs nombre. Son uſage eſt de donner plus de liberté à la circulation, comme il peut arriver ſouvent dans les petits vaiſſeaux, que la circulation peut être arrêtée; n'y étant pas ſi forte, et paſſant par des parties qui peu-

vent être preſſées ; ceci ſe voit aiſément dans les parties transparantes du corps vivant, vues à travers un microscope. Dans certaines parties on voit des anaſtomoſes des troncs aſſez larges ; mais c'eſt dans les parties eſſentielles à la vie très ſusceptibles d'être comprimées.

L'artère meſenterique s'anaſtomoſe par des troncs aſſez gros. Le meſentere étant une partie eſſentielle à la vie et très ſusceptible d'être comprimé par les matières fecales endurcies, qui compriment l'artère. Dans ce cas, ſi l'anaſtomoſe n'avait lieu que par des petites branches ſur l'inteſtin, la circulation ne pourrait pas être ſuffiſante pour entretenir la vie de l'inteſtin. On obſerve la même choſe dans le cerveau ; car les artères s'y anaſtomoſent par des gros troncs avant d'être diſtribuées au cerveau. L'uſage de ceci eſt pour que toutes les parties du cerveau ayent une égale quantité de ſang dans tous les tems, même quand la circulation a été arrêtée par accident dans un vaiſſeau ; car l'anaſtomoſe étant petite dans la pie-mère, ne ferait pas capable d'entretenir la circulation : je crois que par-tout le cerveau les artères ne s'anaſtomoſent pas dans ſa ſubſtance même. Il y a des grandes anaſtomoſes dans les mains et dans les pieds par la même raiſon que dans les inteſtins. Tous les uſages de l'anaſtomoſe des vaiſſeaux ne ſont peut-être pas encore par-

faitement connues : on peut, je crois, en aſſigner des raiſons générales, mais qui ne pourront étre appliquées à tous les cas; ainſi il y a quelque choſe de plus que ce que nous connaiſſons. Les vaiſſeaux abſorbants et les veines, toutes choſes égales d'ailleurs, s'anaſtomoſent plus fréquemment que les artères, cependant c'eſt l'inverſe quant aux veines dans quelques cas; et dans ces momens les uſages des ſyſtemes de vaiſſeaux ſont auſſi inverſe; où les trois ſyſtemes de vaiſſeaux ont preſque la même action, on voit que les anaſtomoſes ſont à peu près pareilles, et probablement on pourrait rendre raiſon de la différence.

Par-tout où les vaiſſeaux n'ont d'autre uſage que celui de porter le ſang, les anaſtomoſes ſont à peu près de même nature : cependant les abſorbants s'anaſtomoſent plus fréquemment que les veines, et les veines plus que les artères, et probablement les abſorbants s'anaſtomoſent par-tout. Ceci n'eſt pas tant le cas avec les veines, et n'a nullement lieu dans certaines parties des artères. Voyons ſi nous pourrons rendre raiſon de cette grande variété dans les différens ſyſtemes de vaiſſeaux. Les abſorbants d'après leurs uſages, ne doivent être conſidérés que comme porteurs, et comme ils n'ont point de force expreſſive appliquée a leur contenu, et leurs tuniques peu fortes, il eſt

très probable qu'une communication libre entre un vaiſſeau et un autre, pourrait avoir lieu; d'après le même principe général, les veines s'anaſtomoſent auſſi, quoique moins fréquemment; et cette différence eſt peut-être parce qu'elles ont en quelque ſorte une puiſſance expulſive qui leur eſt appliquée, et c'eſt l'action du cœur. Les artères ayant une grande force expulſive, l'anaſtomoſe n'était pas néceſſaire chez elles comme un principe général; mais lorsqu'elles ſont placées dans des circonſtances de même nature que les autres, elles ont des anaſtomoſes pareilles.

Quoique l'anaſtomoſe des vaiſſeaux ſoit généralement très utile, cependant dans beaucoup de cas il paraît qu'elle eſt très inutile. Les artères ne s'anaſtomoſent pas dans les reins. Ceci ne peut pas venir parce qu'elle n'eſt pas néceſſaire, parce qu'il n'y a pas d'interruption latérale méchanique; car la même choſe arriverait aux veines qui s'anaſtomoſent, et très librement: ce manque d'anaſtomoſe dans les artères remplit conſéquemment un objet dans l'économie de la partie. Dans le foye les branches de la veine porte ne s'anaſtomoſent pas, quoique les artères le faſſent dans leurs plus petites ramifications; on peut donc ſuppoſer qu'il y a quelque choſe de plus que cette communication libre, et je crois que les artères

ne s'anaſtomoſent pas dans la ſubſtance du cerveau, ce qui fait qu'il paraît moins vaſculaire qu'il ne l'eſt réellement. On peut obſerver peut-être comme un principe général, que les artères près de leur deſtination, où elles doivent faire quelques fonctions, ne s'anaſtomoſent pas. Ainſi les artères des reins, la veine porte, (*) les artères dans la ſubſtance du cerveau, ne s'anaſtomoſent pas, ni les artères de la tunique veloutée des inteſtins.

Si on poſait pour queſtion de ſavoir ſi les anaſtomoſes ſont des moyens pour retarder ou pour accélerer la circulation, je repondrais qu'il me ſemble qu'elles retardent le mouvement du ſang; quoique l'on trouve que les vaiſſeaux s'anaſtomoſent enſemble auſſi librement à une grande diſtance du cœur, que près de lui, mais en même tems, on peut obſerver que, où l'on ſuppoſe qu'il eſt néceſſaire, que la circulation ſoit accelerée, on ne voit point d'anaſtomoſes des artères comme dans les poumons, les reins, et rarement je crois dans le foye, exceptez ſur la membrane qui vient de la poitrine, et dont les artères ſont une continuation de l'artère hépatique.

Je crois que l'anaſtomoſe des vaiſſeaux aug-

(*) Ce vaiſſeau devrait être conſidéré comme une artère.

mente la totalité de leur volume, et conſéquemment leur fait admettre une plus grande quantité de ſang, que ſi elle n'avait pas lieu : cette espèce de réſeau qu'elle fait former aux vaiſſeaux, augmente la ſomme de capacité du ſyſteme vasculaire ; car pour cette raiſon les vaiſſeaux prennent différentes courſes, ſoit latérale ou circulaire ; ce qui leur donne plus de longueur que s'il avait paſſé ſimplement de l'origine à la deſtination en ligne directe.

Pour s'aſſurer mieux de la vélocité du ſang dans les artères à des diſtances différentes du cœur, il eſt néceſſaire de ſavoir ſi une artère eſt un cilindre ou un cone, et lorsqu'elle ſe diviſe en un certain nombre de branches, ſi la totalité eſt moindre, égale ou plus grande que le vaiſſeau ou les vaiſſeaux d'où elles viennent, et conſéquemment ſi elles contiennent plus ou moins de la même quantité de ſang. On peut encore obſerver que les artères ont une proportion aſſez exacte les unes avec les autres ; les branches avec le tronc, etc. par tout le ſyſteme, et ainſi quelque ſoit leur figure, elles la conſervent aſſez regulière, c'eſt-à-dire que ſi elles ſont cilindriques, elles le ſont regulièrement ; et conique la même choſe. Je crois cependant que les anaſtomoſes des artères s'oppoſent en quelque ſorte à cette regularité ; mais il eſt probable que ces dernières

branches peuvent retourner, et par là correspondre avec le tronc d'où elles tirent leur origine. Pour s'aſſurer de ceci, il faut faire choix des artères qui n'envoyent point de branches, pendant une certaine longueur, ou au moins qui n'envoyent que de très petites branches, comparativement au tronc : car il eſt impoſſible de meſurer avec juſteſſe la groſſeur des branches, et de calculer leurs différentes capacités, en comparaiſon de celles du tronc dont elles derivent : et je crois qu'on peut croire raiſonnablement que, ſoit qu'une artère ſe diviſe ou non, le volume eſt toujours le même, car il eſt néceſſaire que le dernier effet ſoit toujours le même.

Les artères les plus propres pour ces expériences, ſont celles du placenta et des teſticules ; particulièrement du Taureau : les artères carotides de quelques animaux ſont auſſi quelque-fois aſſez propres pour cet uſage, car quoique celles-ci ne donnent pas exactement la proportion que l'une a avec l'autre, elles démontrent cependant quelle extrêmité eſt la plus grande.

Les artères du placenta augmentent évidemment de volume, en approchant de ce viscere ; et ceci eſt ſi évident qu'il ne faut avoir recours à aucune expérience pour s'en convaincre, à moins que ce ne ſoit pour déterminer l'exacte

différence dans les artères ſpermatiques du Taureau, cela eſt auſſi évident; mais comme ces artères ſont beaucoup plus longues que la diſtance qu'il y a entre leurs origine et les parties qu'elles doivent fournir, on peut ſuppoſer que cet accroiſſement leur eſt particulier, à effet de produire une action particulière: mais les artères carotides dans quelques animaux ſont une preuve ſuffiſante que les artères en général deviennent plus grandes à meſure qu'elles paſſent ou ſe ramifient; car les carotides peuvent être comptées parmi les artères ramifiantes, en ce qu'elles envoyent des branches.

L'artère carotide du Chameau parmi les Quadrupédes, et celles du Signe parmi les Oiſeaux, ſont très propres pour ces expériences.

Pour être exact autant que poſſible, j'injectai les artères de deux Chameaux, et celle d'un Signe, et afin qu'un bout de l'artère ne ſe diſtende pas plus que l'autre, elle fut ſuffiſamment chauffée, et placée dans une poſition parfaitement horizontale: la canule fut appliquée à l'extrêmité inférieure, (*) et l'injection était d'une chaleur aſſez forte pour pou-

(*) L'application de la canule à l'extrêmité inférieure tendait à augmenter le volume de cette extrêmité.

voir reſter quelque tems fluide. Dans cette poſition je la laiſſai refroidir. J'en coupai des ſections à chaque extrêmité, et afin qu'elles fuſſent parfaitement égales. Je pris un morceau de bois dur d'une pouce d'épaiſſeur, et j'y pratiquai un trou de la grandeur de l'artère, de manière à en contenir une ſection exactement de cette longueur, ayant un bouton mobile fixé à chaque extrêmité, lequel pouvait être tourné ſur le trou ou à côté, à diſcretion. L'artère étant introduite dans le trou, je coupai ce qui depaſſait avec un ſcalpel mince, à effet de diviſer l'artère en angle droit à elle-même. Après ceci l'artère fut retirée, et le bouton fut tourné ſur le ſusdit tronc, de manière à en boucher l'ouverture de ce côté; et l'extrêmité coupée qui était au bord, ce morceau ainſi renfermé, fut coupé de la même manière.

Ayant pris un morceau de l'artère carotide de chaque extrêmité, qui était exactement de la même longueur par le moyen ci-deſſus. Je le peſai, et je trouvai que la ſection de l'extrêmité ſupérieure était un grain et demi plus peſante que celle de l'extrêmité inférieure.

L'artère carotide d'un autre Chameau ayant trois pieds et demi de longueur, envoyait quarante-quatre petites branches, de la groſſeur des intercoſtales dans l'homme, et une auſſi groſſe

groſſe que la cubitale. Ayant pris une ſection d'un pouce de chaque extrêmité de cette artère, et les ayant peſées, celle de l'extrêmité inférieure peſait deux ſcrupules, ſeize grains et demi, tandis que la ſupérieure ne peſait que deux ſcrupules, quatorze grains et demi.

A des ſections pareilles de l'artère carotide du côté oppoſé qui donnait cinquante-ſept branches, la différence du poids entre la ſection inférieure et la ſupérieure, était de cinq grains.

Je peſai des pareilles ſections des artères carotides d'un Signe, les inférieures peſaient trois grains et demi plus que les ſupérieures; les inférieures peſaient treize grains et demi.

Si les branches latérales avaient été conſervées à un pouce de longueur, qui était celle de la ſection du tronc, je crois que chacune aurait peſé plus d'un grain, et dans ce cas les quarante-quatre auraient été à peu près égales en poids au tronc: ceci étant, les artères augmentent conſidérablement, non ſeulement dans leurs ramifications, mais même dans les troncs. Je crois auſſi que ſi l'artère carotide du Chameau n'avait pas envoyé de branches dans ſon cours, elle aurait augmentée en volume presqu'en même proportion que l'artère ombilicale ou l'artère ſpermatique du Taureau.

Il faut obſerver qu'à meſure que les artères ſe diviſent, elles augmentent en volume beaucoup plus vite que ſi elle ne ſe diviſaient pas : par exemple, ſi on diviſe également en deux parties une ſection d'une artère de deux pouces de longueur, la ſection qui ſera la plus éloignée du cœur, ſera la plus peſante, aux environs d'un grain ; mais ſi la ſection la plus diſtante du cœur s'était diviſée en deux branches, le deux priſes enſemble, auraient été un grain et demi plus peſantes ; et s'il y en avait eu trois, elles auraient peſées deux grains de plus, etc.

L'augmentation de volume des artères, lorsqu'elles ſe ramifient, eſt un effet de leurs nombreuſes ram fications.

De ce qui a déjà été dit, il paraît que les artères forment un cone dont le ſommet eſt au cœur ; et cela étant dans l'adulte, on verra que cette diſpoſition eſt beaucoup plus évidente dans les jeunes ſujets, et le devient moins chaque jour, à meſure que le ſujet croit.

Les artères capillaires du fœtus ſont probablement auſſi nombreuſes que dans l'adulte, et peut-être plus ; car on ſait qu'il exiſte le même nombre d'artères principales dans tous les deux. Autant qu'on peut les ſuivre, on obſerve qu'elles envoyent le même nombre de branches

plus petites, et dans beaucoup de parties on trouve davantage de petits vaisseaux dans le fœtus que dans l'adulte.

Dans l'œil, dans la membrane auditive, etc, dans les parties croissantes, telles que le cal, les granulations, etc. on voit beaucoup plus de vaisseaux capillaires que dans les autres parties qui sont parvenues à leur entier accroissement; non pas en proportion du volume de la partie, mais en plus grand nombre.

Ces faits sont de grandes preuves que beaucoup d'artères sont obliterées dans l'adulte. Combien donc un enfant doit il être plus vasculaire qu'un adulte en proportion de son volume; lorsque dans un plus petit espace il y a un plus grand nombre d'artères accumulées!

D'après ce, il paraît que le seul changement considérable qui a lieu dans le systême vasculaire, est l'élongation des vaisseaux. Comme on trouve très peu de différence entre le sang du fœtus et celui de l'adulte, il est naturel d'inférer de là, que les petits vaisseaux sont à peu près du même volume dans les deux; quant à la terminaison des artères, ou ce qu'on peut appeller la partie apparente du systeme artériel, comme elle est destinée aux mêmes fonctions dans le fœtus, il est très probable que l'accroissement se fait en long dans

le ſyſteme vasculaire, et que l'augmentation de volume des troncs des artères ſe fait dans une gradation uniforme depuis les capillaires jusqu'au cœur, mais cette augmentation ne devient jamais égale à celle des capillaires.

Si le raiſonnement ci-deſſus eſt vrai ou à peu près, on verra par là qu'il doit y avoir une grande différence proportionnelle entre le volume des deux extrêmes des artères dans le jeune ſujet et dans l'adulte. On peut même avancer avec certitude, que l'aorte d'un enfant n'eſt pas un quart du volume de ce vaiſſeau dans l'adulte, et que les artères capillaires ſont plutôt plus grandes dans celui-là que dans l'autre, ce qui de ſoi-même fait voir que les capillaires dans le fœtus ſont plus de quatre-fois plus volumineuſes que l'aorte dans le même; et comme les artères ſont très courtes, le cone par la ſuite augmente très vite.

On doit conſidérer que dans le fœtus enfermé dans l'utérus, l'aorte à ſon commencement au ventricule eſt beaucoup plus grande que dans l'adulte, en proportion du ſang qui paſſe par le trou oval : et audelà du commencement du canal artériel, l'aorte eſt augmentée en proportion du canal artériel ; et c'eſt dans cette partie que ſon volume doit être conſidéré : ceci eſt cauſe que l'aorte, audelà du commencement du canal artériel, eſt deux-fois auſſi

grande que dans l'adulte, en proportion de ſon volume; mais ce qui reçoit le ſang qui recule, pour ainſi dire, hors du corps, eſt le placenta; car le placenta doit être conſidéré alors comme faiſant partie du corps, diſpoſant du ſang qui circule enſuite dans les poumons: cependant lorsqu'il en eſt ſéparé, il peut porter avec lui à peu près la même quantité de ſang qui lui était propre; je crois pourtant que cela n'eſt pas. Mais je ne crois pas que cette quantité ſoit égale à celle qui paſſe par le trou oval et le canal artériel, et ſi cela eſt, le corps reçoit le ſurplus.

L'aorte du fœtus eſt conſéquemment non ſeulement plus grande que celle de l'adulte; (toutes choſes égales d'ailleurs) mais plus grande en proportion du volume du fœtus et celui de placenta: ou on peut conſidérer de cette manière qu'enſus de la différence de l'aorte dans les jeunes ſujets (comme on l'a déjà obſervé) et dans les adultes le volume de l'aorte dans le fœtus eſt encore plus conſidérable, c'eſt-à-dire, plus que dans la proportion que la circulation des poumons a avec celle des poumons dans le fœtus, et qui eſt beaucoup plus grande que celle du placenta.

Expérience ſur les Artères d'un Enfant.

J'injectai l'aorte descendante d'un fœtus au-deſſus du diaphragme, de la même manière que je l'avais pratiqué ſur les artères carotides du Chameau et du Signe ; par ce moyen j'injectai l'artère méſenterique, qui fut le ſujet de l'expérience.

Cette artère eſt compoſée d'un tronc, qui d'abord n'envoit point de branches, mais qui enſuite en fournit pluſieurs, qu'on peut appeller autant de troncs. Ceux-ci (ainſi que la première) ne donnent pas d'abord de branches, et ſont par conſéquent meſurables avec le tronc principal.

Je fis d'abord une ſection du tronc de l'artère méſenterique près de ſon origine, avant qu'elle n'envoye aucune branche conſidérable ; cette ſection avait le tiers d'un pouce de longueur : puis une autre de la même longueur, près de l'origine de la première branche : toutes les branches qui en ſortaient furent conſervées à la même longueur que le tronc même. Lorſque je les peſai, le tronc ſans branches avait treize grains et demi de poids, tandis que celui avec les branches peſait dix-huit grains, quatre grains plus que le tronc. Une ſection de l'aorte de près d'un demi pouce de

longueur, fut faite au-deſſus de l'origine de l'artère méſenterique, fut peſée avec une ſection de la même longueur, qui comprenait le méſenterique inférieure auſſi de la même longueur; la dernière ſection peſait un grain plus que l'autre. La ſupérieure avait ſix grains et l'inférieure ſept. Une ſection de l'extrêmité inférieure de l'aorte comprenant une portion des deux artères illiaques, fut peſée comparativement à une ſection des deux illiaques, qui était égale en longueur, et celle-ci peſait un peu plus que l'autre.

De ces faits il réſulte, ce que j'ai déjà avancé, qu'une artère qui n'a point de ramifications, n'augmente pas auſſi vite qu'une qui ſe ramifie, ſi on y comprend toutes les branches.

De tout ce qui a été dit, il paraît qu'il doit y avoir une beaucoup plus grande quantité de ſang dans le fœtus que dans l'adulte, en proportion de la différence de leurs volumes, et que le cœur doit être plus grand et plus fort en proportion pour faire circuler ce ſang, qui probablement circule toujours dans les petits vaiſſeaux avec moins de vélocité.

Toutes ces différences entre le fœtus et l'adulte ſont deſtinées exprès pour l'accroiſſement; et on peut aiſément en discerner la né-

ceſſité : car ſi un enfant n'était pas plus vaſculaire en proportion de ſon volume qu'un adulte, ſon accroiſſement ne pourrait ſe faire qu'en proportion du nombre de ſes vaiſſeaux, ce qui ſerait douze-fois moins que cela n'eſt réellement ; car un enfant nouveau né n'a que la douzième partie du volume d'un adulte, et conſéquemment l'enfant croitrait de plus en plus vite chaque année, en proportion de ſon volume, en ce que les vaiſſeaux deviendraient plus nombreux en même proportion.

Mais ceci n'a réellement pas lieu, car les enfans croiſſent toujours de moins en moins chaque année, en proportion du volume ; ajoutant ſeulement l'accroiſſement de la première année à celle de l'année qui ſuccéde, mais pas tout-à-fait autant, parce que les vaiſſeaux diminuent alors.

On peut prouver que cela eſt ainſi en prenant l'œil pour exemple, lequel croit plus la première année après la conception, qu'il ne le fait par la ſuite, de manière que la diſproportion entre les vaiſſeaux de cette partie dans ces deux états eſt très grande.

L'accroiſſement de l'animal eſt par conſéquent en proportion du nombre de ſes vaiſſeaux capillaires : à meſure que le corps grandit, les vaiſſeaux s'allongent pour s'adapter à cet ac-

croiſſement : les artères capillaires à la fin, prennent un point fixe, et le ſyſteme artériel commence à perdre de jour en jour.

Le cœur grandit en proportion de la longueur augmentée des artères, afin qu'il ſoit toujours en état d'envoyer le ſang dans toute leur étendue, mais point en proportion du volume du corps, parce que les vaiſſeaux n'augmentent point en nombre et en volume en proportion de celui de tout le corps. Mais comme le cœur n'augmente qu'en proportion du volume de tout le ſyſteme vaſculaire, tandis que le corps croit plus vite et davantage, il ne peut pas être en proportion du volume du corps ; et ainſi il doit par la ſuite perdre la puiſſance d'allonger le corps, et devient ſeulement ſuffiſant pour nourrir ce qui eſt formé ; et peut-être qu'il ne continue pas à le faire toujours autant ; car il n'eſt pas impoſſible que le corps ne commence à decliner du moment qu'il ceſſe de croitre ; le cœur ayant pouſſé l'accroiſſement du corps, même audelà de ſes propres forces, pour le conſerver dans cet état.

§. IX. *De l'action des Artères, et de la vélocité du mouvement du Sang.*

Les artères, durant leur diaſtole, lequel vient d'une quantité augmentée de ſang qui y eſt

envoyé, augmentent beaucoup plus en longueur qu'en largeur, étant jettées dans un forme ſpirale ou tortueuſe, conſéquemment au lieu du terme diaſtole, on devrait plutôt adopter celui d'état d'élongation. C'eſt cependant le diametre augmenté qui devient ſenſible au toucher. Ceci vient de ce que la tunique musculaire s'oppoſe à la dilatation de l'artère, tandis qu'elle ne le peut pas à l'alongement. La dilatation de l'artère qui produit le battement, eſt ſentie par le doigt, ou même peut-être vue lorsqu'elle eſt ſuperficielle ; mais on ſe tromperait ſi on jugeait de l'augmentation réelle des artères; car étant recouvertes par les tegumens, l'effet paraît plus grand qu'il ne l'eſt ſur l'artère même, car en mettant l'artère à découvert, plus on en approche et plus la pulſation diminue, et lorsqu'elle eſt tout-à-fait découverte, ſon mouvement eſt à peine viſible ou ſenſible au toucher.

Plus une artère eſt couverte, ſpécialement par des corps ſolides, et plus on peut ſentir ou voir la pulſation ; c'eſt de cette manière que les tumeurs, dont le ſiège eſt ſur les groſſes artères, ont un mouvement conſidérable qui leur eſt donné par ces artères, et qu'on a ſouvent priſes pour des anevriſmes.

La connaiſſance de ce fait venant plutôt de l'expérience que de l'obſervation dans le corps vivant, peut être une raiſon ſuffiſante pour retenir la vielle expreſſion de dilatation.

Cette circonſtance, à laquelle on a toujours pris peu d'attention, produit un effet qui n'a pas été obſervé non plus. Si les artères avaient été dilatées par la force du mouvement du ſang, comme on l'a ſuppoſé, ſon mouvement ſerait beaucoup moins retardé qu'il ne l'eſt; car en ſuppoſant même que le diametre augmenté de l'artère, eſt le même dans l'élongation comme dans la dilatation, et conſéquemment contient une quantité égale au diametre dilaté, il paraît évident que le ſang n'arrivera pas auſſi promptement à l'extrêmité oppoſée.

La repetition continuelle de la cauſe de cette courſe ſpirale, oblige les artères dans beaucoup d'endroits à reſter dans cet état, ſpécialement dans les parties qui ne cedent pas facilement, comme le crane ſur lequel l'artère eſt placée; et cet état ſpirale retenu eſt encore plus ſenſible dans les artères qui ont perdues une partie de leur élaſticité. Cependant cette augmentation de l'artère eſt ſi manifeſte, qu'on peut la voir et la palper; et produit ce qu'on appelle le pouls, lequel doit diminuer graduellement en proportion de ce que les artères ſe diviſent en plus petites branches; une petite artère, ayant le pouls proportionné, et le ſyſteme artériel augmentant à meſure que cette diviſion a lieu; ces deux cauſes diminuent la vélocité du ſang, rendent le diaſtole moindre, et ſon mouvement plus uniforme.

D'après la déſcription que j'ai donné du cœur et de ſes actions, et des parties qui compoſent une artère, il doit paraître évident que l'artère eſt toujours pleine de ſang, lequel ſe meut avec plus ou moins de vélocité, parce qu'il la reçoit du cœur à des tems interrompus ; et quand une quantité donnée eſt envoyée à une extremité, cela fait une grande différence entre cette partie et l'autre ; et cette partie devient enſuite plus tendue, car quoique l'artère ſe dilate, comme c'eſt cependant par l'impulſion du ſang, le ſang doit ſe mouvoir plus vite dans le diaſtole de l'artère, que dans le ſyſtole. Cette partie de l'artère ſe contractera et jettera le ſang dans la partie reſtante ; mais pas avec la même force par laquelle il a été reçu ; mais auſſi l'artère audelà le recevra plus vite qu'elle ne l'enverra. Par ce moyen toutes les parties de l'artère ſont amenées à un état d'égalité plus parfait, parce que cette quantité additionnelle de ſang, qui d'abord n'était contenu que dans une ſeule partie, eſt en quelque ſorte diffuſée également dans tout le ſyſteme artériel ; par ce moyen encore il devient proportionnellement plus lent dans ſon mouvement : mais toutes ces circonſtances varient ſelon que le ſyſteme artériel conſiſte en cilindres ou en cones ; et ſi c'eſt de ces derniers, alors ſelon l'extrêmité, qui ſert de baſe, toutes lesquelles on peut conjecturer, mais non affirmer poſi-

tivement. Cependant, afin que la force du cœur ne ſe perde pas, l'élaſticité des grandes artères ſur les plus petites a heureuſement lieu, parce qu'elle envoye le ſang en avant avec plus de force entre les battemens du cœur : car quoique nous ſuppoſions que le cœur, qui était capable de diſtendre une partie pour la faire réagir et envoyer le ſang dans un espace donné, était auſſi capable de l'envoyer à cette diſtance tout-d'un-coup ; nous devons cependant voir que par une puiſſance élaſtique appliquée à une extrêmité, tandis qu'elle ſe perd graduellement vers l'autre, la partie élaſtique agit avec une force ſupérieure ſur cette autre, en proportion de ce que la première a moins d'élaſticité. Celle qui eſt la plus étendue, eſt ſurmontée par celle qui l'eſt le plus, et qui eſt toujours l'extrêmité la plus près du cœur : car la partie musculaire ſe relache, et ne demande presque point de force pour être diſtendue ; et comme la partie musculaire a contractée dans ſon état mitoyen ou ſtationnaire, et cela de plus en plus à meſure qu'on avance vers les petits vaiſſeaux, la tunique musculaire eſt d'abord tendue par la puiſſance élaſtique, qui ſe remet dans ſon état naturel ; de manière que le ſang paſſe dans les petites branches, et trouve beaucoup moins de réſiſtance que ſi les vaiſſeaux avaient été élaſtiques en proportion de leur volume. Cependant ces

proportions dans le mouvement du ſang, venant de la puiſſance élaſtique des artères, ne ſont pas les mêmes dans le fœtus et l'adulte; et différent encore davantage dans les vieux ſujets; car chez ces derniers la puiſſance élaſtique des artères eſt diminuée, auſſibien que la force musculaire, les tuniques deviennent plus rigides : puis, encore les vaiſſeaux varient dans leur forme, d'un cone (dont le ſommet eſt au cœur, et la baſe aux extrêmités) elles prennent la forme cilindrique, et ce changement eſt encore augmenté par la perte de beaucoup de petits vaiſſeaux; de manière qu'à meſure que l'on croit, la baſe de ce cone diminue graduellement par deux cauſes.

La puiſſance élaſtique admet dans le corps une plus grande quantité de ſang, que ne le peut l'état mitoyen de l'artère, et la musculaire en admet moins, ſans que l'animal en paraiſſe affecté, quoique la force musculaire ſeule aurait pu remplir ces deux objets. Les artères ſont les canaux conducteurs et diſtributeurs du ſang : comme canaux conducteurs elles ſont dans tous les animaux au-deſſus du poiſſon, actives et paſſives; paſſives en admettant la force impulſive du cœur; et active en rendant et continuant cette puiſſance aux extrêmités.

Avec les raiſons ci-deſſus énoncées ſur la

différence dans la vélocité du ſang à des distances différentes, il y a encore une différence évidente entre la vélocité du ſang, dans les vaiſſeaux qui contiennent du ſang rouge, et ceux qui ne contiennent que la lymphe coagulante et le ſérum; car où le ſang rouge circule, il y a un retour plus prompt, que quand il n'y a que de la lymphe coagulante et du ſérum; et ceci pour deux raiſons, la première, c'eſt que le ſang rouge paſſe ordinairement près du cœur, tandis que l'autre partie en eſt toujours plus éloignée tant qu'elle n'eſt pas mêlée avec les globules : ſecondement, c'eſt que les vaiſſeaux qui contiennent du ſang rouge, ſont plus gros et ſe ramifient plus promptement, conſéquemment la vélocité du ſang y eſt plus grande. Où la lymphe et le ſérum ſeuls circulent, la vélocité eſt languiſſante, et paraît ne faire autre choſe que d'apporter la nourriture, comme dans les tendons, les ligamens, etc.

Jusque là, on peut conſidérer ce qui vient d'être dit comme un principe général, qui vient de la conſtruction d'un vaiſſeau ſanguin; mais ce ne ſont que des circonſtances ſecondaires ou collatérales, agiſſantes ſeulement pour accélérer ou retarder le mouvement du ſang.

Comme les ſolides et les fluides ont une dépendance mutuelle les uns des autres, et comme les ſolides rempliſſent pluſieurs objets,

pour lesquels la quantité, la vélocité, etc. font particulièrement néceſſaires, on voit que la communication entre les deux eſt entretenue avec une grande exactitude. J'ai déjà obſervé que les angles que forment les branches qui ſortent des troncs artériels, retardent ou accélérent le mouvement du ſang, mais la nature a encore pris plus de ſoins pour retarder le mouvement du ſang, où la vélocité pourrait être nuiſible. Elle a pris beaucoup plus de ſoin du mouvement du ſang dans certaines parties que dans d'autres : par exemple dans le cerveau, qui eſt une partie qui ne pourrait pas ſupporter cette irrégularité dans la quantité ou la vélocité du ſang, comme les autres parties du corps; je crois qu'en envoyant quatre artères au cerveau, au lieu d'une ou même deux (ce qui aurait été plus regulier) la force du mouvement du ſang eſt amortie auſſibien que par la forme ſpirale de l'artère carotide interne. Les artères vertebrales ſont auſſi deſtinées à prévenir la trop grande vélocité du ſang, parce que l'artère eſt plus longue qu'elle ne dévrait l'être, et que le ſang ne peut alors circuler en ligne directe : mais indépendamment de cette diſpoſition tortueuſe des artères de la tête, elles paſſent par des os, principalement les carotides, où le canal oſſeux eſt appliqué ſur les tuniques des artères; de manière qu'il ne peut y avoir de pulſation en cet endroit, et moins de vélocité dans

dans le cerveau. Ceci retarde auſſi le mouvement du ſang dans le cerveau, parce que le ſang paſſant dans un canal plus étroit que les autres parties par où l'artère a paſſée, il y rencontre plus de réſiſtance; et par conſéquent il n'y paſſe qu'une petite quantité à la fois dans un tems donné, de manière que la pulſation des artères doit être moindre dans le cerveau que par-tout ailleurs: car on doit ſuppoſer que le mouvement eſt conſidérablement diminué lorsque le ſang vient dans un canal élaſtique du même diametre que celui où il y a paſſé avant d'entrer dans le canal oſſeux. Alors ſi le mouvement eſt moindre, et la quantité du ſang réellement diminuée dans un tems donné, ſon mouvement doit être plus regulier, et la pulſation moins forte.

Dans quelques animaux l'artère carotide ſe diviſe et ſe ſubdiviſe en formant un plexus, et les branches ſe réuniſſent avant d'entrer dans le cerveau, ceci s'appelle *rets admirable*; et dans les animaux qui en ſont doués, il retarde le mouvement du ſang et amorti ſa force: mais comme cela n'eſt pas univerſel, il doit avoir un objet particulier à remplir. Il n'exiſte pas dans dans le Cheval, ni dans l'Ane; et il exiſte dans le Lion. Où les vaiſſeaux s'anaſtomoſent il y a auſſi un retard conſidérable dans le mouvement du ſang; et ils s'anaſtomoſent

très fréquemment dans le pie-mère avant d'entrer dans le cerveau ; mais ils ne s'anaſtomoſent point dans ſa ſubſtance.

§. X. *Des Veines.*

Les vaiſſeaux (*) qui rapportent le ſang vers le cœur, ſont appellés veines : elles ſont plus paſſives que les artères ; il paraît que depuis leurs commencemens jusqu'à leurs terminaiſons au cœur, qu'elles ſont un peu plus que conductrices du ſang, afin qu'il puiſſe recevoir l'influence ſalutaire des poumons. Cependant ce cas n'eſt pas univerſel, car la veine porte ſemble remplir la place d'une artère dans le foye, et devient par conſéquent partie active ; et il y a beaucoup de veines formées dans des plexus, qui ont des fonctions qui ne regardent aucunement la circulation ; mais d'ailleurs on ne doit pas pour cela les regarder comme actives. Elles différent des artères par beaucoup de leurs propriétés, quoiqu'elles leurs ſoient dans quelques cas analogues.

Elles ne compoſent pas un ſyſteme de vais-

(*) Une veine eſt ordinairement un canal, ſpécialement celles qui contiennent du ſang rouge ; mais dans pluſieurs animaux elles ſont entièrement cellulaires ; cependant j'employe ce mot comme un terme genérique, en parlant du ſang.

ſeaux auſſi regulier que les artères, ſoit dans leur forme ou leurs uſages, qui ſont ſujets à une grande variété, ces différences ſont paſſives et non actives ; et ayant ſouvent dans leur conſtruction des uſages collateraux.

Les tuniques des veines ne ſont pas ſi épaiſſes que celles des artères ; mais elles diffèrent eſſentiellement dans les différentes parties du corps. Elles deviennent de plus en plus minces, en proportion de leur volume depuis celles qui ſont près du cœur. Cependant ceci n'a pas également lieu dans tout le ſyſteme veineux ; principalement dans les veines qui ſont ſuſpendues, comme celles des extrêmités, et ſur-tout les inférieures dans l'homme, et plus encore près des parties extrêmes. Dans ces parties il eſt ſouvent difficile de diſtinguer les veines des artères : cependant on ne remarque pas cette diſpoſition aux veines des parties aſcendantes, ou à celles qui viennent de la tête, ou celles qui ſont ſituées horizontalement dans l'homme ; et dans les animaux qui ont une grande partie de leur corps ſitué horizontalement, il y a fort peu de différence dans les tuniques des veines, à des différentes diſtances du cœur. Je crois que les puiſſances muſculaires ſont beaucoup plus grandes dans les veines aſcendantes, que dans les deſcendantes ou horizontales : et en général cela eſt très

conſidérable, car ſi on regarde ſur le dos de la main, et qu'on compare leur volume près du feu ou lorsqu'on a chaud; et au froid, elles paraiſſent être des veines différentes. Leurs tuniques ne ſont ſi fortes que celles des artères, et leur force eſt en proportion inverſe de leur volume aux extrêmités; et la raiſon en eſt claire. Les tuniques ſont plus denſes que celles des artères, cependant dans le cadavre on dirait qu'elles laiſſent tranſuder le ſang; car lorsqu'il eſt arrivé au dernier degré de putrefaction, on peut ſuivre les veines ſur la peau avec l'œil, comme ſi elles étaient très large, le tiſſu cellulaire et la peau ſont un peu teints aux côtés de la veine. Dans le foye on voit ſouvent que l'injection s'échappe hors de la veine cave hépatique, et pénetre dans ſa ſubſtance de la même manière. Elles ont à peu près la méme élaſticité que les artères.

Elles ſont analogues aux artères dans leur ſtructure, étant compoſées d'une ſubſtance élaſtique et d'une musculaire; la puiſſance élaſtique maintient l'état mitoyen, mais moins parfaitement que dans les artères. La puiſſance musculaire fait adapter la veine aux circonſtances variées, qui demandent le diametre dans un état mitoyen et aident le mouvement du ſang vers le cœur.

Les tuniques des veines ſont vasculaires;

mais fort peu. Les artères viennent des ramifications des artères les plus voiſines ; et les veines correspondantes ne ſe terminent pas dans la cavité de la veine à laquelle elles appartiennent, mais elles quittent cette veine, et ſe joignent à d'autres de différentes parties ; et enfin ſe terminent au tronc commun un peu plus haut.

En ouvrant la veine jugulaire à un Chien, et en fermant la playe pendant quelques heures, et la rouvrant enſuite, j'obſervai les vaiſſeaux de cette partie très diſtinctement. Ils étaient devenus enflammés, et par conſéquent enflés; et je pouvais aiſément diſtinguer les artères des veines, par la couleur du ſang qui y était contenu.

Les veines ont des interruptions dans leurs cavités, nommées valvules. Ce ſont des membranes minces et inélaſtiques, d'une forme exactement ſemilunaire; leur bord libre eſt droit, et non courbé comme celui des artères, et c'eſt parce qu'il n'y en a que deux, dont la ſemi-circonférence adhére au côté de la veine. Elles ne ſont pas placées tranſverſalement, en coupant l'axe de la veine perpendiculairement, mais obliquement comme les valvules au commencement des artères, forment une poche, dont l'ouverture eſt tournée vers le cœur. Elles ſont attachées par paires, les deux forment

deux poches, dont les bords ſont en contact, dans les groſſes veines de pluſieurs animaux, comme les veines jugulaires du Cheval, etc. Il y a ſouvent trois valvules, comme au commencement de l'aorte, mais elles ne ſont pas ſi complêtement formées, ces valvules coupent, pour ainſi dire, la veine en deux parties, ces deux valvules ne ſont pas toujours d'égal volume. Il y a toujours à l'endroit où elles ſont, un gonflement qui a cette figure, qui paraît plus dans l'adulte que dans le jeune ſujet. Elles ne ſont point formées par un replis de la tunique interne, comme on l'a imaginé, car cette tunique eſt élaſtique, et les valvules ſont plutôt tendineuſes; d'après cette circonſtance, leur figure, et la manière dont elles ſont attachées aux parois des veines, elles font toujours leurs fonctions, quand la veine eſt pleine, de la même manière que celles des artères. Les valvules des veines ſe trouvent plutôt aux extrêmités dans les veines jugulaires, et les veines de la partie extrême de la tête; on n'en trouve ni dans les veines du cerveau, du cœur, des poumons, des inteſtins, du foye, de la rate, ni des reins.

Lorsqu'une petite veine s'ouvre dans une plus grande, il y a ſouvent une valvule à l'angle aigu; mais ceci n'eſt pas conſtant. Les veines priſes enſemble ſont beaucoup plus vo-

lumineuſes que les artères, mais dans les extrêmités, les veines qui accompagnent une artère, ſont quelque-fois moindres. Néanmoins elles ſont ordinairement deux; mais nonobſtant celles-ci, il en a des ſuperficielles qui ſont plus volumineuſes que celles ſituées profondement. La meilleure manière de les juger eſt de les comparer avec les artères correspondantes, les veines ſont plus volumineuſes que les artères, où il n'y a point de veines surnuméraires, comme dans les inteſtins, les reins, les poumons, le cerveau, etc. cela a lieu où il y a une place vuide de ſang artériel dans les différentes ſecrétions.

D'après ces circonſtances, le mouvement du ſang y eſt plus lent, et elles laiſſent ſubſiſter une plus grande quantité de ſang dans le corps dans tous les tems.

Il y a un plus grand nombre de troncs de veines que d'artères, au moins de veines viſibles; car par-tout où il y a une artère, il y a une veine, et ſouvent deux, une de chaque côté, lesquelles forment quelque-fois une eſpèce de plexus autour de l'artère; puis, il y a beaucoup de veines où il n'y a pas d'artères correspondantes, comme ſur la ſurface du corps; car dans les extrêmités beaucoup des plus groſſes veines paſſent ſuperficiellement; mais elles deviennent de plus en plus rares

vers le corps. Elles ſont auſſi très nombreuſes dans le col de l'homme, mais dans quelques visceres, tels que les inteſtins, les veines et les artères correspondent exactement en nombre. Le Docteur *Hales* cependant dit, dans ſa Statique, qu'il a vu un certain nombre d'artères decharger leur ſang dans une ſeule veine, ce qui montre (ſi cela eſt vrai) qu'il y a plus de petites artères que de veines.

Quoique les veines accompagnent généralement les artères, il y a quelques exceptions, même dans les veines correspondantes, comme dans la pie-mère; mais elles ne peuvent pas toutes accompagner les artères, parce qu'il y a davantage de veine ſuperficielle aux extrêmités et au col; mais les gros troncs les accompagnent. Les veines ſurnuméraires ne ſont pas ſi regulières que celles qui accompagnent les artères, car elles ſont à peine ſemblables dans deux perſonnes. On peut dire en général que les veines accompagnent les artères, et il eſt juſte que cela ſoit ainſi, puisque toutes deux ſont le même office, qui eſt de conduire le ſang, la même courſe doit produire un bon effet dans toutes deux : ceci cependant n'a pas univerſellement lieu, parce qu'il y a des veines qui ſont deſtinées à des uſages particuliers, comme la veine porte; quelques-unes forment un corps, comme le plexus rétiforme, et d'autres varient

leur courſe pour donner plus d'aiſance, comme dans le cerveau : les veines de ce viscere prennent en général un cours différent de celui des artères, mais ceci a lieu principalement dans les groſſes veines du cerveau ; car les plus petites qui ſont dans ſa ſubſtance, accompagnent les artères. Il paraît que l'intention de la nature eſt que les groſſes veines appellées ſinus, ne ſoient pas ſi compreſſives par ce moyen ; afin qu'il n'y ait aucun moyen qui puiſſe arrêter la circulation dans cette partie. Mais dans certaines partiês des animaux, elle devient leur courſe des artères, et on n'en reconnait pas ſi bien l'intention, parce que cela n'a pas lieu dans d'autres. C'eſt ainſi que les veines des reins dans le genre des Chats et l'Hyene paſſent en partie le long de la ſurface de la membrane externe, comme les ſinus du cerveau, les veines ne font jamais en forme ſpirale ou tortueuſe, parce qu'il ne fait en elles aucun retard au mouvement du ſang pour l'économie de la partie ; le ſang arrive au cœur plus promptement. Cependant les plexus quoiqu'ils ne ſoient pas deſtinés à retarder le mouvement, rempliſſent un objet particulier, qui n'a aucun rapport avec la circulation.

Les veines s'anaſtomoſent plus fréquemment que les artères, ſpécialement dans les gros troncs, et plus particulièrement aux extrêmités ; car

on voit un canal de communication qui va d'un tronc à un autre, et un tronc qui ſe diviſe en deux et qui ſe réunit. Dans les endroits où les veines et les artères correſpondent, les anaſtomoſes ſont à peu près les mêmes. Je crois qu'elles ne s'anaſtomoſent pas dans le foye et les poumons; cependant les veines correſpondantes aux artères, ne ſuivent pas toujours cette regle; car les veines de la rate et des reins s'anaſtomoſent par des gros troncs, tandis que les artères ne s'anaſtomoſent pas du tout. Ce qui eſt la cauſe de ceci, c'eſt parce qu'une veine peut aiſément être comprimée pour que le ſang puiſſe avoir un paſſage libre dans une autre; puis les valvules rendent cette diſpoſition plus néceſſaire, car quand le ſang a paſſé une valvule, il ne peut pas prendre un cours retrograde, mais peut en prendre un latéral; et c'eſt principalement dans les veines qui ont des valvules, qu'il y a des grandes anaſtomoſes; par ce moyen le ſang va librement jusqu'au cœur.

Comme la capacité de toutes les veines eſt plus grande que celle des artères, le ſang ſe meut plus doucement dans celles-ci, et cela eſt évident d'après toutes les obſervations, que l'on a pu faire, on peut l'obſerver dans les groſſes veines ſuperficielles des extrêmités du corps vivant, et la différence de vélocité avec laquelle

le ſang ſort d'une veine ou d'une artère dans une opération, eſt très grande; cependant le ſang circule avec aſſez de vélocité : car ſi on arrête la circulation au commencement d'une veine ſuperficielle d'une extrêmité, et qu'on vuide la veine au-deſſus, en retirant le doigt, le ſang ſe reporte immédiatement dans la veine plus vite que l'œil ne peut le ſuivre; cependant le mouvement eſt aſſez lent pour faire perdre au ſang ſa couleur écarlate, et prendre celle cramoiſie, et toujours en croiſant en allant au cœur.

Le ſang circule plus doucement dans les veines que dans les artères, afin qu'il entre plus lentement dans l'oreillette droite; car ſi les deux veines caves étaient du même volume que l'aorte, le ſang aurait eu une vélocité dans ces veines, que l'oreillette n'aurait pas pu ſupporter : mais il eſt probable que le ſang eſt aidé dans ſon paſſage dans l'oreillette par une eſpèce de vacuum, qui eſt produit par le decroiſſement de volume des ventricules dans leur contraction. Le cours du ſang eſt ſouvent très irrégulier et indéterminé par le grand nombre de branches qui s'anaſtomoſent, ſpécialement dans les gros troncs, parce qu'il eſt ſujet à beaucoup d'obſtructions momentanées, et qu'il circule avec peu de force, ceci a lieu beaucoup plus dans les artères.

La première cauſe du mouvement du ſang dans les veines des Quadrupédes, c'eſt la force du cœur; car je crois que le cœur fait la circulation ſimple, parce que dans les membres paraliſées, où l'action musculaire volontaire eſt totalement perdue, et où l'involontaire eſt très faible, la circulation y eſt cependant maintenue, mais avec beaucoup moins de vélocité que dans une partie ſaine : d'ailleurs on a déjà obſervé que les artères, donnaient du mouvement au ſang dans les veines, lorsque le cœur ne fait plus cette fonction, ou lorsqu'il faut une augmentation de mouvement, les artères aident conſéquemment le cœur à faire circuler le ſang dans les veines; il eſt auſſi aidé par des cauſes collatérales. La ſeconde cauſe eſt la contraction musculaire, laquelle eſt probablement dans la direction du mouvement du ſang, aidée par la compreſſion latérale, parce que les valvules favoriſent cette courſe où elles ſont. Cependant comme les valvules ne ſont pas univerſelles, le mouvement du ſang doit ſe faire ſans leur ſecours dans pluſieurs veines, et conſéquemment elles ne ſont point abſolument néceſſaire.

Comme on voit que les veines ſont l'office d'artères dans le foye des Quadrupédes, des Oiſeaux, des Amphibies et des Poiſſons, et beaucoup plus dans des animaux d'ordres inférieurs, dont le mouvement du ſang eſt dérivé

du cœur, on doit croire que les veines ont une puiſſance conſidérable pour faire aller la circulation ; mais la réſiſtance étant continuellement retirée à leur terminaiſon au cœur, dirige et aide le mouvement du ſang dans cette direction, ſpécialement lorsqu'il eſt influencé par l'action des vaiſſeaux ou par une compreſſion latérale ; dans les veines qui ſont accompagnées d'artères, la pulſation de l'artère aide à la circulation du ſang dans la veine vers le cœur, ſur-tout lorsqu'il y en a deux ou plus qui accompagnent l'artère.

J'ai obſervé, en traitant du mouvement du ſang dans les artères, qu'il ne ſe faiſait pas en un courant uniforme, mais qu'il était interrompu, ce qui vient de l'action du cœur ; mais à meſure qu'il s'éloigne de ce viscere, ſon mouvement devient plus uniforme, et à la fin c'eſt presqu'un courant continuel. Cependant, il n'eſt pas certain s'il n'y a pas un mouvement accéléré et alternatif qui aille jusque dans les veines venant immédiatement du cœur, quoique cela ne ſoit pas une choſe aiſée de s'anaſtomoſer : car on peut obſerver un mouvement accéléré dans une veine ſur-tout parmi les petites, ſans que cela prouve que ce mouvement vient directement des artères.

Chaque artère a une pulſation en elle-même, qui vient immédiatement du cœur ; mais une

veine ſecondaire, ou qui eſt du ſecond, troiſième ou quatrième ordre en volume, n'en a pas, parce qu'elle a plus d'une cauſe qui agit ſur elle : car ces veines reçoivent l'impulſion du cœur et à des tems très différens, ce qui vient de ce que le plus gros tronc reçoit le ſang d'un grand nombre de plus petites veines, qui viennent de différentes parties : de manière que ſi le tronc reçevait le ſang par bonds des petites veines, ce ne ferait qu'un mouvement coufus. C'eſt la raiſon pourquoi cette cauſe n'en peut produire aucune dans les veines ſecondaires. Le fait eſt cependant qu'il y a une pulſation dans les veines ; car lorsqu'on ſaigne un malade à la main ou au pied, on voit évidemment un jet aſſez fort, et beaucoup plus dans les uns que dans les autres ; et plus encore dans ces parties qu'au plis du bras. La queſtion eſt donc celle-ci, cela vient-il du battement immédiat du cœur, ou eſt ce par la compreſſion latérale, occaſionnée par le gonflement des artères ? Pour s'aſſurer mieux de ceci, il eſt néceſſaire d'obſerver pluſieurs choſes : on peut remarquer que la pulſation dans les veines eſt plus forte dans certaines parties que dans d'autres : ainſi je crois que cela a lieu dans les veines des reins, de la rate, des poumons et du cerveau, ſpécialement ce dernier, plus que dans beaucoup d'autres parties : mais ceci d'après le gonflement latéral des

artères, ne peut pas, d'après les obſervations ci-deſſus, affecter également toutes les parties; car les veines de la face dorſale de la main étant ſuperficielles, et non entourrées par des parties vaſculaires, ne peuvent pas être affectées par les artères; mais cela peut encore venir du gonflement latéral des petites artères; et cette accélération donnée au mouvement du ſang dans les petites veines, eſt portée à celles de la face dorſale de la main. Mais j'ai vu que la différenee dans le cours du ſang était ſi grande, qu'elle ne pouvait pas venir de cette ſeule cauſe: et ſi cela était, on verrait la même choſe dans toutes les veines, car chaque veine eſt ſi entourrée, qu'elle ne peut être en quelque ſorte affectée par le gonflement des artères de la partie: mais on ne voit certainement pas cette diſpoſition auſſi pleinement au plis du bras. Les groſſes veines près du cœur ont une pulſation qui vient de contraction, en empêchant l'entré du ſang dans ce moment, et produiſant une ſtagnation. Ceci était très évident dans les veines d'un Chien, dont j'ouvris la poitrine, et où je fis une reſpiration artificielle: mais je ne pouvait pas aſſurer ſi cela venait de la contraction des oreillettes, des ventricules, ou des deux: mais la veine cave ſupérieure a une contraccion à elle-même dans le Chien et le Chat, et probablement dans l'Homme. La reſpiration même produit une

ſtagnation près de la poitrine; car durant l'inſpiration les veines ſe vuident ſitôt; mais dans l'expiration il y a un degré de ſtagnation la toux, l'éternuement ou le baillement, et tout ce qui produit la contraction des muscles abdomineaux et thorachiques, produit cet effet.

Je crois qu'il eſt probable que quand il y a une action univerſelle du ſyſteme vasculaire, l'action des artères et des veines eſt alternative. Et que quand l'artère ſe contracte, comme dans beaucoup de fièvres, les veines ſe dilatent plutôt, ſpécialement les plus groſſes.

Fin de la première Partie et du premier Volume.

TABLE.



ERRATA.

Page 1	Ligne 5	faites	Lisez faits.
— 6	— 21	cérouelles	— écrouelles.
— 10	— 3	glaudes	— glandes.
— Id.	— 18	généralitée	— généralité.
— 18	— 13	existante	— excitante.
— Id.	— 28	solide	— solides
— 19	— 14	formé	— formés.
— 31	— 16	excepté	— exceptez.
— 58	— 20	pricipalement	— principalement
— 63	— 11	prise	— pris.
— 68	— 18	formement	— fermement.
— 100	— 23	consula	— consultat.
— 104	— 11	preverser	— préserver.
— 149	— 14	a	— ne.
— 185	— 29	relactrées	— relachées.
— 230	— 21	de	— du.

N. B. La Préface paraîtra avec le second Volume.